4° Diss. 3756(10

4° Diss. 3756/10.

Ex donat: Molliana.

Ausgehobene Sätze aus allen Theilen der Philosophie,

welche
auf der kurfürstlichen
baierischen Landesuniversität
Ingolstadt
zu einer öffentlichen Prüfung
um feyerliche Erlangung
des Doktorgrades
bestimmet

August Joseph Degen
von Heidelberg
der freyen Künste und Weltweisheit Baccalaureus, Patritius der Haupt- und Residenzstadt München, und des dasigen hochlöblichen Collegiatstifts zu U. L. Frauen erster Domizellar Canonicus,

den 14ten August 1789.

Ingolstadt gedruckt bey Sebastian Valentin Haberberger der kurfürstl. Universität Buchdrucker.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

REVERENDISSIMO AC ILLUSTRISSIMO
INSIGNIS ET ELECTORALIS
ECCLESIÆ COLLEGIATÆ
AD
DIVAM VIRGINEM
MONACHII
CAPITULO
HAS
EX UNIVERSA PHILOSOPHIA
POSITIONES
SINGULARI DEVOTIONE ET OBSERVANTIA
OFFERT ET CONSECRAT

Servus humillimus
AUGUSTUS JOSEPHUS DEGEN
Patritius Monacensis, AA. LL. & Philosophiæ Baccalaureus, nec non supradictæ Insignis Ecclesiæ Canonicus Domicellaris primarius.

De
Philologia latina.

1. Philologiae latinae studium Philosopho maxime dignum est.
*) 2. Facultas latinae linguae, eaque minime vulgaris, ad omne genus altiorum scientiarum est necessaria. 3. Bonae latinitatis praecepta non minus, quam exempla ex antiquis scriptoribus romanis, quos classicos vocamus, petenda sunt. 3. Antequam ad ipsam classicorum auctorum lectionem, et interpretationem accederemus, notitias historico - criticas de iisdem auctoribus, eorum scriptis, et stilo nobis comparandas esse duximus.

*) Haec tantum de Philologia latina, quae paucis abhinc mensibus primum publice doceri coepta est.

Ausgehobene Sätze aus der Philosophie.
Aus der Einleitung.

I. Philosophie zerfällt in die theoretische und praktische: jene beschäftiget sich mit dem, was da ist und seyn kann; diese mit dem, was da seyn soll. Jede begreift mehrere kleinere Theile in sich, die wir mündlich nach ihrer gehörigen Ordnung aufzählen, so wie wir auch jene Benennungen erklären, die in H. Kants Schule vorkommen: nämlich von reiner und empirischer oder angewandter, von formäler und materiäler Philosophie; ob wir schon alle diese Theile nicht bearbeiten konnten, indem wir uns der Hauptsache nach an die vorgeschriebenen Lehrbücher des H. Feders hielten, und daher nur einige Stücke von Kants tiefsinniger Lehre, und dieß mehr historisch als assertorisch mitnehmen konnten.

II. Aechte Philosophie bringt wichtige Vortheile nicht nur den Berufsgelehrten, sondern jedem einzelnen Menschen: sie giebt, und empfängt von den übrigen Wissenschaften, vorzüglich von der Geschichte, und den schönen Wissenschaften. Wer in der Philosophie merkliche Fortschritte machen will, muß von reiner Wahrheitsliebe, unbegränzter Rechtschaffenheit, und thätigen Beobachtungsgeist beseelet und gleichweit entfernet seyn vom übertriebnen Dogmatismus, Allwisserey, und unmäßigen Skeptizismus, Allzweifeley.

III. Da die Vernunftlehre für Menschen eine Wissenschaft ist von den Gesetzen des Denkens zum sichern Erkennen der Wahrheit, so muß sie einen Unterricht mittheilen, von dem Erkenntnißvermögen des Menschen, dessen Produkten, sodann von Wahrheit, und Irrthum. Das Erkenntnißvermögen des Menschen äußert sich zum ersten durch das Empfinden. Erklärung des äußern und innern Sinnes, so auch der wahrscheinlichen Hypothes von dem, wie äußere Empfindungen geschehen. Die menschliche Seele kann die Vorstellungen, die sie vermittelst der Empfindungen bekam, aufbewahren, und nachher auch in Abwesenheit der empfundenen Gegenstände erneuern, und anerkennen; sie hat also Einbildungskraft, und Gedächtniß. Erfahrungen von beyden, und deren wahrscheinliche Erklärung durch die in der Seele, und in dem Körper zurückbleibende Spuren.

IV. Die menschliche Seele vermag die durch die Sinne erhaltenen, und durch die Einbildungskraft aufbewahrten Vorstellungen verschieden zu bearbeiten; vorzüglich durch Abstraktion, und Combination, durch Verallgemeinung; durch Vergleichung, um das Verhältniß derselben unmittelbar, aber mittelbar zu entdeken; dazu besitzt die Seele Verstand, Urtheilskraft, Vernunft. Kantische Lehre von Sinnlichkeit, und Verstand, von Anschauungen und Begriffen u. s. w. Das bestimmte Maaß und Verhältniß aller Erkenntnißkräfte heißt Genie. Jeder Mensch hat Genie, ein gemeines oder erhabnes. Die Verschiedenheit der Genien hängt ab vom Körper, Alter, Klima als physischen; von Staat, Erziehung als moralischen Ursachen.

V. Alle Produkte der menschlichen Erkenntnißkräfte lassen sich auf drey Klassen reduziren: Begriffe, Urtheile, Vernunftschlisse. Begriffe entstehen alle aus dem Gebrauche der Sinne, des äußeren, und innern, so daß man keine angebohrne im eigentlichen Sinne annehmen kann. Was ist von den reinen Anschauungen, und von den reinen Stammbegriffen, den Categorien nach der kantischen Lehre zu halten? Begriffe verknüpfen und erzeugen sich einander nach einen vierfachen Gesetz, vermittelst dessen manche Phenomenen der Traumenden, der Nachwandler, und der Wahnsinnigen befriedigend erklärt werden können.

VI. Die Urtheile sind der Quantität nach allgemeine, besondere, einzelne; der Qualität nach bejahende, verneinende, unendliche; der Relation nach kategorische, hypothetische, disjunktive; der Modalität nach problematische, assertorische, apodiktische. Auf dieser Einthelung beruht die Tafel der kantischen Kategorien. Die Grundregel aller Vernunftschlüsse ist das

Prin-

Prinzip der Uebereinstimmung, und des Widerspruchs; auf jenen beruhen die bejahenden, auf diesem die verneinenden Vernunftschlüsse. Die besondern Regeln beziehen sich auf die Anzahl, und Ausdehnung der Begriffe, sodann auf die Quantität und Qualität der Sätze, die mit einander verbunden werden.

VII. Der Mensch fühlt einen Trieb die Produkte seiner Erkenntnißkräfte, d. h. seine Gedanken, seinen Mitmenschen mitzutheilen. Dazu muß er sinnliche Zeichen gebrauchen, natürliche oder willkührliche. Die vollkommensten sind die artikulirten Töne, deren Inbegrif die Wortsprache ausmacht: wo von der Ursprung, und Fortgang sich aus pur natürlichen Gründen hinlänglich erklären läßt. Im Gebrauche der Sprache muß Jederman, vorzüglich der Philosoph auf Wahrheit, Deutlickkeit, und Bestimmtheit des Ausdruckes bedacht seyn; daher ist es nicht erlaubt ohne dringende Ursache den gewöhnlichen Sinn der Worte zu verlassen, oder neue Worte zu erfinden u. s. w.

VIII. Logische Wahrheit ist die Uebereinstimmung unserer Vorstellungen mit den Gegenständen, in so fern diese für uns erkennbar sind. Erkenntniß der Wahrheit ist für uns Menschen möglich, aber nicht allemal im gleichen Grade, manchmal ist sie evident, manchmal nur gewiß, meistens gar nur wahrscheinlich. Zuverläßige Quelle der Wahrheit, und der Erkenntniß derselben sind die Sinne, der innere, und der äussere; denn der erste belehrt uns unfehlbar von den Zuständen unsers Ichs, so wie uns der richtige Gebrauch des zweytens unterrichtet, nicht nur von dem Daseyn äusserer Gegenstände, sondern auch von dem, was diese für unsere Receptivität sind, obschon uns das Absolute und innere Wesen derselben unbekannt bleibt. Unschädlichkeit des transcendentalen Idialismus.

IX. Menschenzeugniß muß auch als eine zureichende Erkenntnißquelle angenommen werden, weil wir uns in unzähligen Fällen von der Richtigkeit, und Wahrhaftigkeit des Zeugens genugsam überzeugen können, wenn wir anders die Regeln, nachdem besagte zwo Eigenschaften geprüft werden müssen, sorgfältig gebrauchen wollen. Ist das Zeugniß nur mittelbar, etwa schriftlich zu uns gekommen, so muß man zu dessen Prüfung die Vorschriften der Hermenneutik, und Kritik brauchen. Grundzüge dieser beyden Wissenschaften.

X. Irrthum ist der Gegensatz von Wahrheit. Allgemeine Quellen desselben sind Unwissenheit, und Uebereilung; besondere: Leidenschaften, Mißbrauch und Unvollkommenheit der Sprache, Vorurth ile. Das allgemeinste Mittel zu Vermeidung des Irrthums ist ein bescheidnes und mäßiges

Zweifeln. Um uns ins besondere von dem Irrthum bey der sinnlichen Erkenntniß zu bewahren, müssen wir die verschiedenen Arten des trüglichen Scheines kennen, sodann den Fehler des Erschleichens sorgfältig vermeiden. Von dem Irrthum bey dem Gebrauche der höheren Denkkräfte schützt uns vorzüglich der Gebrauch richtiger Definitionen und Divisionen, wie auch die Aufsuchung des Ursprunges unserer Begriffe.

XI. Zur Erweiterung und Berichtigung unserer Kenntnisse ist die Lektür nicht nur ein nutzliches sondern auch nothwendiges Mittel. Wir geben mündlich den Unterricht, welche Schriften man lesen soll, und wie man sie lesen soll, sowohl in Hinsicht auf dogmatische, als historische Schriften; anbey warnen wir von den gewöhnlichsten Griffen mancher Schriftsteller.

XII. Auch die mündliche Unterredung dient zur nämlichen Absicht, wenn sie nach den Gesetzen der Vernunft unternommen wird. Eine Art davon sind die gelehrten Streitigkeiten, oder auch Schulübungen. Dabey kommen insgemein vor · der Respondent, der Opponent, und der Präses. Wir erklären die Pflichten, die allen dreyen gemein sind, nebst den jenigen, die jedem ins besondere obliegen.

Aus der Metaphysik.

Wir betrachteten die Metaphysik nach der bisher meist gewöhnlichen Methode noch als einen Inbegrif mehrerer Wissenschaften, nämlich der Ontologie, Pnevmatologie, Kosmologie, und natürlichen Theologie. Nur einige Säꜩe aus diesen vier Theilen. Kants Zweifel, ob Metaphysik als Wissenschaft schon existire?

Aus der Ontologie.

XIII. Die Ontologie soll die Grundbegriffe und Grundlehren von Dingen überhaupt, und den Hauptklassen derselben wissenschaftlich vortragen. Die erste ergeben sich theils aus der Betrachtung der Dinge für sich, theils aus der Vergleichung mehrerer Dinge mit einander. Die Betrachtung der Dinge für sich führt auf sehr viele Begriffe: wir heben nur die wichtigeren aus. Etwas und Nichts sind die ersten Stammbegriffe. Etwas oder auch ein Ding nennen wir das, was eigentlich in sich gedenkbar; Nichts oder Nichtding, was eigentlich in sich nicht gedenkbar ist. Jenes führt uns auf den Begriff von Möglichen; dieses vom Unmöglichen. Möglich aber heißt, was frey vom Widerspruch ist; jedes Ding ist demnach frey vom Widerspruch, dieß ist das erste Grundgeseꜩ alles menschlichen Wissen.

XIV.

XIV. Die Wirklichkeit eines Dinges sagt zwar mehr als dessen bloße Möglichkeit, ist aber dennoch keine besondere von den übrigen Bestimmungen des Möglichen verschiedene innere Realität, sondern druckt, wie die Möglichkeit ein bloßes Verhältniß der Gegenstände auf das erkennende Wesen aus. Jedes Wirkliche ist durchgehends bestimmt, und hat seine Wesenheit, wovon wir nur das Nominal = nicht aber das Sachwesen kennen. Alle wirkliche Dinge sind Substanzen oder Accidenzien.

XV. Vergleichen wir mehrere Dinge mit einander, so entstehen Verhältnißbegriffe; denn Verhältniß ist die Erkennbarkeit, die aus Vergleichung mehrer Dinge entsteht, und es existirt demnach bloß durch und in dem Verstande der vergleicht, obschon der Grund des Verhältnisses ausser dem Verstande in den Dingen selbst statt finden muß. Unter die Verhältnisse zählte man von jeher die Begriffe von Zeit und Raum; Herr Kant aber hält Raum und Zeit für Formen der Sinnlichkeit, oder reine Anschauungen.

XVI. Aus der Vergleichung mehrerer Dinge entstehen auch die Begriffe von Verbindung überhaupt, insbesondere von Grund und Folge, von Ursache und Wirkung. Streit über den Ursprung dieses Begriffes, und dessen Anwendbarkeit auf transcendentale Gegenstände. Die vorzüglichsten Säze davon sind folgende: Alles was entsteht, hat seinen zureichenden Grund; wo der völlige Grund von Etwas vorhanden, da muß solches auch wirklich seyn; nichts kann sich selbst hervorbringen; bey subordinirten Ursachen muß allemal eine absolut letzte angegeben werden; ähnliche Ursachen bringen ähnliche Wirkungen hervor; Dinge, worinn Ordnung, Absicht, Zweckmäßigkeit herrscht, setzen vernünftige Ursachen voraus u. s. w.

XVII. Mit den Begriffen von Ursache und Wirkung sind mehrere andere verbunden, benanntlich jene von Kraft, und Fähigkeit; vom Wirken und Leiden. Wir erklären sie, uud behaupten, daß jede endliche Substanz Kräfte zum wirken, und Fähigkeit zum Leiden habe. Es giebt transeunte Actionen in der Natur. Wir unterscheiden die Grundkräfte von relativen, und gestehen, daß wir nur die letzten kennen.

XVIII. Alle Dinge lassen sich auf zwo Hauptarten reduziren, Einfache, oder Zusammengesetzte. Aus dem Daseyn eines zusammengesetzten Dinges läßt sich auf das Daseyn des Einfachen schließen. Einfache Dinge können nur durch Schöpfung entstehen, und nur durch Vernichtung untergehen; können von einander nur in ihren Kräften, der Art und dem Grade nach verschieden seyn; können auf einander wirken. Körper sind Aggregate von einfachen Substanzen, und im ächten Sinne Erscheinungen. Die Wesenheit eines Körpers, oder eines jeden Zusammengesetzten Ganzen besteht

in

in der Beschaffenheit der einfachen Bestandtheile, ihrer Kräfte und Fähigkeiten, sodann in der Art der Zusammensetzung. Durch diese entsteht keine neue innere Bestimmung, insbesondere keine Kraft, die den Bestandtheilen nicht schon vorher eigen war.

Aus der Pnevmatologie.

XIX. Geist ist uns eine Substanz, die Verstand und Wille hat, erschaffen und endlich, oder unerschaffne und unendlich, allemal ein einfaches, und immateriáles Wesen. Endliche Geister können auf mancherleyweise von einander verschieden seyn. In die Klasse endlicher Geister gehört unsre Menschenseele; diese hangt in allem ihren Wirken und Leiden von dem Körper ab, der sie umgiebt; sie ist demnach innigst mit ihm verbunden. Die Verbinduugsart ist noch immer ein Geheimniß. Erklärung und Prüfung der drey bekannten Hypothesen; des physischen Einflußes, der Aßistenz und Vorherbestimmung. Sie besitzt Freyheit, oder das Vermögen durch Vernunftgründe dem Zug der Sinnlichkeit entgegen zu arbeiten. Untergang und Fortdauer der Menschenseele hängt allein von Gott ab, wenn sie dieser immer erhält, so lebt sie aus ihrer Natur fort, oder ist unsterblich. In die Klasse endlicher Geister kann man auch die Thierseelen setzen.

XX. Der Begriff vom unendlichen Geist zerfällt in die Begriffe von dem unendlichen Dinge, von der vollkommensten Substanz, von dem höchsten Geist. Wenn ein unendlicher Geist existirt, so hat er den vollkommensten Verstand und Wille, er besitzt durch sich unendliche Seligkeit, Allmacht, unbeschränkte Weisheit, Güte, Gerechtigkeit, Heiligkeit, ist allgegenwärtig, und unermäßlich, kurz: begreift in sich alle mögliche Realitäten ohne alle Schranken. Ein unendlicher Geist ist möglich; läßt sichs aber aus der Möglichkeit auf die Wirklichkeit schließen?

Aus der Kosmologie.

XXI. In der gegenwärtigen Welt herrscht ein sehr ausgebreiteter Zusammenhang, der nicht blos scheinbar, sondern reell ist; die gänzliche Allgemeinheit desselben läßt sich wenigstens nicht aus der Erfahrung beweisen. Weder ein absolutes Verhängniß, noch ein blindes Ohngefähr findet statt. Die Natur der Welt besteht in dem Inbegriffe aller Kräfte und Fähigkeiten ihrer Bestandtheile, und in der Art der Zusammensetzung derselben.

XXII. Die Natur hat ihre Gesetze, worunter sich jene der Stettigkeit, Sparsamkeit, der Erhaltung auszeichnen; ungeacht dessen sind Wunderwerke möglich; ihre Wirklichkeit kann durch die Erfahrung oder Zeugniß

dar-

dargethan werden. Wir halten unsere Welt für die beste, wenigstens in Hinsicht auf den Zweck, wozu sie als das tauglichste Mittel bestimmt ist. Optimismus: in diesem Sinne ehrt die Gottheit, und beruhiget die Menschheit.

Aus der natürlichen Theologie.

XXIII. Unter den Ausdruck Gott verstehen wir ein selbstständiges Wesen, welches die zureichende, mithin erste nnd verständige Ursache der Welt ist. Um die Wirklichkeit Gottes ausser allem Zweifel zu setzen benutzten und prüften wir alle mögliche Beweise, den ontologischen, den kosmologischen, den physikotheologischen, den moralischen des H. Kants, und den neuen des H. Mendelssohns. Das Resultat war eine völlige Ueberzeugung von dem Daseyn dieses Wesens — ob diese Erkenntniß Wissenschaft oder nur Glaube heißen soll, mögen andere streitten. Gott, der nur ein einziger seyn kann, ist ein purer Geist, in aller Hinsicht unendlich, der demnach den vollkommensten Verstand, und Willen, unbeschränkte Gütigkeit, Weisheit, Heiligkeit, und Gerechtigkeit besitzt. Wie lassen sich diese Vollkommenheiten bey den vielen Ueblen der Welt rechtfertigen?

XXIV. Gott schuff die Welt aus nichts; er ist demnach nicht bloß Weltbaumeister, sondern Weltschöpfer. Der letzte Zweck der Schöpfung ist die größtmöglichste Glückseligkeit aller Lebenden, vorzüglich aller vernünftigen Geschöpfe. Gott regiert die Welt durch die Erhaltung, Konkurs und Vorsehung. Schon von dieser können die vernünftigen Kreaturen mit aller Zuversicht ein ewiges Leben, d. h. Unsterblichkeit erwarten. Unterdessen sehnet sich unser eingeschränkter Verstand in dieser Hinsicht noch höherer Offenbahrung.

Sätze aus der Aesthetik.

I. Aesthetik sagt nichts anders als die Theorie der sinnlichen Erkenntniß des Schönen; es mag dieses durch natürliche, oder willkührliche Zeichen geschehen.

II. Nur zwey Sinne sind aesthetischer Eindrücke fähig; nehmlich Auge und Ohr.

III. Wir klaßifiziren deßwegen die schönen Künste nach den Sinnen, auf die sie wirken: 1) Auf das Auge allein wirken durch Mittel von einfacher Art a. die jenigen Künste, die körperliche Gegenstände in körperlicher Gestalt darstellen, unter welchen die Bildhauerkunst den ersten Rang behaup-

tet.

tet. b. Die jenigen Künste, die körperliche Gegenstände auf ebenen Flächen darstellen, unter welchen die Maler- und Kupferstecherkunst die vorzüglichsten sind. c. Durch schöne Ordnung wirken auf den nämlichen Sinn die Garten- und Baukunst. d. Unkörperliche Gegenstände stellt dem Auge dar die Mimik. 2) Auf das Ohr allein wirket a. durch natürliche Zeichen, die Musik. b. Durch willkührliche, die Rede- und Dichtkunst. 3) Auf beyde Sinne zugleich wirkt vorzüglich a. Gesang. b. Tanzkunst.

IV. Dem befreytseyn von dringenden Geschäften ist ohne Zweifel die Erfindung der schönen Künste zuzuschreiben.

V. Der allgemeine Grundsatz für alle schöne Künste und Wissenschaften ist sinnlich dargestellte Vollkommenheit.

VI. Die Seele, die zwar im Grunde nur eine Kraft ist, äußert bey Hervorbringung aesthetischer Werke verschiedentlich ihr Vermögen z. B. durch die Einbildungskraft, Begeisterung, Genie, u. s. w.

VII. Um zu gefallen, oder das Gefühl des sinnlich vollkommenen für ein schönes Werk zu erwecken, haben nach Beschaffenheit der Umstände einen Einfluß das Große und Erhabene, das Wunderbare, das Naive, das Lächerliche, das Witzige u. s. w.

VIII. Eine kurze Geschichte der Aesthetik erzählen wir denen, die sie zu wissen verlangen.

Aus der allgemeinen praktischen Philosophie.

Vom moralischen Menschen als Subject.

I. Der Wille des Menschen hängt vom Verstande ab, doch so, daß die Freyheit dabey keinen Schaden leidet. Die nächsten Gründe des Wollens und Nichtwollens sind allemal Vorstellungen vom Guten, oder Bösen des Gegenstandes; die Verschiedenheit desselben, auch in Hinsicht auf den nämlichen Gegenstand, hat ihren Grund in der Ideenadsoziation, Gewohnheit, Neuheit, in der Lage des Gemüths, in Schwirigkeiten, Verboten und andern Hindernissen. Selbstliebe, nicht Eigenliebe, nicht Eigennutz ist ein ursprünglicher Grundtrieb, unsrer Seele, wahrscheinlich der einzige; Sympathie ist demnach nur ein abgeleiteter Trieb, so auch der Trieb nach den Anständigen, nach Ehre, nach Hochachtung, nach Herrschaft und Eigenthum u. s. w.

II. Die Gemüthszustände sind ruhige oder unruhige d. h. Affekte; diese entstehen aus gehäuften, und lebhaften Vorstellungen, haben verschie-

schiedene Grade, und Wirkungen im Körper und in der Seele. Nur gemischte Zustände sind der Antheil der Menschen hienieden. Zur Bestimmung der menschlichen Charaktere konkurriren physische und moralische Ursachen, die theils im Körper, theils in der Seele, theils ausser beyden liegen. Insbesondere haben auf die Bildung des Charakters großen Einfluß die Erkenntnißkräfte; sodann das Temperament, welches wir bestimmen nach den Graden der Stärke und Schwäche, der Reizbarkeit und Empfindlichkeit körperlicher Theile, der flüßigen sowohl als soliden; und daher sechs Arten der Temperamente annehmen; ferner die Nahrungsart, Klima, Erziehung, Beschäftigung, Alter, Geschlecht ꝛc.

Von Menschenglückseligkeit als Zweck.

III. Menschenglückseligkeit, für uns hienieden erreichbare Glückseligkeit, ist der innere Zustand unsers Gemüths, wo Zufriedenheit und Vergnügen überwiegend genoßen wird mit wahrscheinlicher Hoffnung der Fortdauer, und des fernern Anwachses desselben. An sich selbst ist jedes Vergnügen der Bestimmung des Menschen gemäß, und kann zu dessen Glückseligkeit einen Beytrag machen: im Genuß desselben muß aber jenes vorgezogen werden, welches lebhafter, reiner, vollständiger und dauerhafter ist. Hieraus läßt sich der Werth und Unwerth körperlicher Vergnügungen in Vergleichung mit geistigen, und der Vorzug dieser bestimmen.

IV. Die unentbehrlichsten Grunderfodernisse zur Glückseligkeit sind folgende: Innerliche Quellen des Vergnügens, welche unabhängig von Schicksal auch beym Unglück nicht versiegen; Sicherheit von innerlichen Quellen des Mißvergnügens vor Unzufriedenheit mit sich selbst, Kunst das Gute, so man in seiner Gewalt hat, zu genießen, Begnügsamkeit, Verwahrung gegen unnöthigen oder übermäßigen Schmerz und Verdruß, mäßige Furcht vor dem Tode, behaglicher Zustand des Körpers u. s. w.

Von den moralischen Gesetzen als Mitteln.

V. Die Moralität der freyen menschlichen Handlungen wird bestimmt durch die Folgen, die aus ihnen entspringen, und durch die Gründe, woraus sie entstehen; diese sind Absicht, Stärke der Seele, Freyheit. Die freyen Menschenhandlungen haben eine innere Moralität. Das moralische Gefühl ist keine einfache Empfindung eines eignen, besonders hiezu bestimmten innern Sinnes, sondern ein aus Erfahrung und Vernunftschlüssen entstehendes Erkenntniß von dem Werth oder Unwerth menschlicher freyen Handlungen.

VI. Es giebt natürliche moralische Gesetze, wovon als das erste und allgemeinste, jenes der ordentlichen Selbstliebe. Mache dich vollkommen, oder suche in allen deine wahre Glückseligkeit, angegeben werden kann. Wahre Gesetze können nie mit einander kollidiren. In den scheinbaren Kollisionsfällen soll man immer das höhere Gesetz beobachten. Wann auf einer Seite für die Rechtmäßigkeit einer Handlung zwar an sich wichtige Gründe vorhanden sind, aber auf der andern für die Unrechtmäßigkeit wichtigere Gründe entgegen stehen, so ist die Handlung unerlaubt. Alle menschliche Strafen müssen auf das Künftige eine Absicht haben, wenn sie gerecht seyn sollen.

Aus der philosophischen Sittenlehre.

Von der Selbstliebe.

VII. Selbstliebe macht es jedem Menschen zur Pflicht für die Vollkommenheit seiner Seele, mithin für die Aufklärung des Verstandes, und Besserung des Willens bestmöglichst zu sorgen. Nicht minder ist es jedem Menschen Pflicht, für die Vollkommenheit seines Körpers, mithin für Gesundheit und Leben mäßige Sorge zu tragen. Selbstmord ist in allen Fällen eine pflichtwidrige Handlung. Ueberdieß hat der Mensch noch Pflicht für seinen äussern Zustand zu sorgen; daher ist Sorglosigkeit und Geitz beym Erwerben, Kargheit und Verschwendung beym Erhalten äußerlicher Güter zu vermeiden. Der Mensch soll sich um wahre und verdiente Ehre, jedoch ohne Ehrgeitz und Ruhmsucht bestreben.

Von der Menschenliebe.

VIII. Die Menschenliebe legt uns im allgemeinen die Pflicht auf, gegen jeden Nebenmenschen innerlich gute Gesinnungen zu hegen, und äusserlich ein gutes Betragen zu bezeugen. Daher hat jederman Verbindlichkeit zur Gefälligkeit, Wohlthätigkeit, Dienstfertigkeit, Billigkeit, Höflichkeit, Friedfertigkeit, und vorzüglich zur Wahrhaftigkeit.

IX. Zu deu besondern Pflichten gehört die Pflicht der innern und äussern Dankbarkeit gegen Wohlthäter; ferner die Verbindlichkeit rechtmäßige Versprechen zu erfüllen. Wenn jemand ein Mitglied einer erlaubten Gesellschaft ist, hat er die Pflicht das gemeine Beste derselben bestmöglichst zu befördern. In Hinsicht auf die eheliche Gesellschaft scheint uns die Vielweiberey für sich und im allgemeinen unerlaubt, doch so, daß besondere Fälle eine Ausnahme erlauben können; Vielmännerey ist schlechthin verbothen; die Unauflöslichkeit der Ehe ist dieser Gesellschaft sehr vor-

theil

theilhaft. Eltern liegt es im Gewissen ob, ihre Kinder gut zu erziehen. Die Herren sollen ihren Dienern Gerechtigkeit, Billigkeit, wohlthätige Liebe nebst einem guten Beyspiele angedeihen lassen; die Diener entgegen sind ihren Herren billigen Gehorsam, aufrichtige Treue, ungeheichelte Ehrenbietigkeit schuldig. Liebe gegen Feinde ist ebenfalls Pflicht.

Von der Gottes Liebe.

X. Gottesliebe, oder die Summe aller Pflichten gegen Gott hat ihren Grund nicht in einem Vortheile Gottes, sondern in dem Besten des Menschen. Deßwegen sind wir Gott Ehrfurcht, Dankbarkeit, Vertrauen, und Gehorsam im größtmöglichsten Grade schuldig. Das Gebeth, sowohl das anbethende als bittende, und danksagende, ist allerdings pflichtmäßig. Die äusserliche Gottes Verehrung, ja auch die gesellschaftliche, sowohl häusliche als offentliche ist durch natürliche Gesetze gebothen. Eidschwüre, und Gelübde sind erlaubte Religionshandlung.

Von der Tugend.

XI. Tugend ist die herrschende Neigung und Fertigkeit nach den Vorschriften der Weisheit, nach der bestmöglichsten Erkenntniß allen seinen Pflichten sich gemäß zu betragen. Genau zu reden, giebt es im Menschen nur eine einzige Tugend, aber verschiedene Richtungen derselben, und Grade muß man anerkennen. Lasterhaftigkeit ist der Gegensatz von Tugend; beyde können demnach in einem Menschen nicht beysammenstehen. Auch sie ist in einem Menschen nur eine einzige, aber vieler Grade fähig.]

XII. Tugend ist kein angebohrner blinder Instinkt; auch kein bloßer Naturtrieb, sondern setzt viele Verbesserung des Verstandes voraus, und zieht aus der Religion die größten Vortheile. Lasterhaftigkeit ist dem Menschen nicht angebohren, obschon er Fähigkeit dazu in seiner Natur eingestehen muß. Aeusserliche Ursachen befördern selbe, vorzüglich die Verführung durch Urtheile und Beyspiele anderer; gegen beyde sollen wir immer behutsam und wachsam seyn. Tugend ist das einzige Mittel, und Lasterhaftigkeit das einzige Hinderniß wahrer Glückseligkeit.

Aus der Chemie.

1. Die Chemie ist ein wichtiger Theil der Naturlehre, so daß der, welcher ganz unwissend in diesem Theile ist, keinen Anspruch auf den Namen eines Kenners der Natur machen darf; denn eine Menge von Natur-

begebenheiten kann ohne Beyhülfe der Chemie nicht erkläret werden. 2. Sie beschäftiget sich nicht nur mit den drey Reichen der Natur, sondern auch die Elementen sind ein Gegenstand ihrer Untersuchungen, überhaupt ist kein Ding so fein, um dessen innerliche Beschaffenheit sie sich nicht bekümmern sollte. 3. Ich will nur im Mineralreiche die Erde betrachten, um die man sich gemeiniglich am wenigsten bekümmert, weil wir selbe mit Füssen tretten; allein die Chemie zeigt uns den Weg, wie sie fruchtbar gemacht werden kann, wie der Kalk zu dauerhaften Gebäuden beschaffen seyn muß, und wie die Thonerde zu verschiedenen Geschürren und Ziegeln bereitet werden soll, endlich giebt sie durch Sand oder Kieselerde das so unentbehrliche Glas, ohne welchem die Optik in ihr Nichts verhüllet seyn würde. 4. Durch chemische Untersuchungen allein ist man auf den Grund gekommen, daß nur einerley brennbares Wesen in der ganzen Natur vorhanden sey. Unbillig aber wird der Demand nur darum darunter gezählet, weil er wie ein kleines Flämmchen sich entzündet und verfliegt. 5. Endlich hat sie durch Bearbeitung der Metalle zu verschiedenen Künsten und zu der alles belebenden Handlung die gröste Gelegenheit gegeben.

Sätze aus der Naturlehre.

1. Die Größe der Bewegung eines Körpers ist $= MC$, und wenn die Bewegung gleichförmig geschieht, so ist $S = CT$. Zusammen gesetzte Kräfte und Bewegungen, so wie auch ihre Zersetzungen lassen sich durch Diagonale und Seiten der Parallelogramme ausdrücken.

2. Aus den Gesetzen des Hebels lassen sich fast alle einfache Maschinen, und eine Menge Werkzeuge erklären. Aus der schiefen Ebene aber besser die Schraube und einigermaßen der Keil.

3. Aus der unveränderten und immerwehrenden Wirkung der Schwerkraft mit dem verbunden, was wir Beharrungskraft der Körper nennen, folgen die bekannten Gesetze der gleichförmig beschleunigten und verzögerten so wie auch der parabolischen Bewegung.

4. Aus den Gesetzen des Hebels, der zusammen gesetzten Kräfte, der ungleichförmig beschleunigten und verzögerten Bewegung u. s. f. entstehen die Gesetze der einfachen sowohl als zusammen gesetzten Pendeln.

5. Bey dem Stoße der weichen oder harten Körper ist $\frac{MC \pm mc}{M + m}$ die Hauptformel, welche, wenn man bey elastischen Körpern zwo Stoßperioden betrachtet, auch für diese zum Theil anwendbar ist.

6.

6. Das gegenseitige Reiben der Theile einer Maschine, und die flüßige Masse, in denen der bewegte Körper versenket ist, machen die größesten Hinderniße der Bewegungen aus. Wir können verschiedene dergleichen Gesetze und Beobachtungsregeln angeben.

7. Die Lehre von den physikalischen Eigenschaften flüßiger Massen läßt sich schicklich in vier Theile abtheilen; denn entweder werden die Eigenschaften flüßiger Massen überhaupt genommen betrachtet, oder man untersucht die Gesetze des Gleichgewichtes bey gleichartigen, oder aber ungleichartigen flüßigen Massen, oder endlich bey flüßigen und festen Massen zusammen genommen. Von allen und jeden können wir die Hauptgesetze angeben. Die Haarröhrchen machen in der Hydrostatik eine Ausnahme, scheinen aber die Anziehungskraft deutlich zu beweisen.

8. Die unorganischen Körper, deren Kenntniß zur heutigen Naturlehre nothwendig ist, werden in Salze, Erden, brennbare Materiale, und Metalle eingetheilt, wovon wir die merkwürdigsten mit ihren besondern Eigenschaften angeben können.

9. Die atmosphärische Luft hat zwo physikalische Eigenschaften, nämlich Elastizität, und Schwere, die sich durch mannigfaltige Versuche beweisen lassen.

10. Die verschiedenen Luftarten werden schicklich in einathmenbare und mephitische abgetheilet. Wir können die merkwürdigsten davon mit ihren besondern Eigenschaften angeben. Wenn die absolute Elastizität einer gegebenen Luftart $= A$, die spezifische $= E$ und die Dichtigkeit $= D$ gesetzt wird; so ist $A = ED$. Hieraus lassen sich die neuern ärostatischen Versuche erklären.

11. Bey einem jeden Schalle sind drey Dinge zu betrachten, nämlich der schallende Körper, das fortpflanzende Mittel, und das Gehörwerkzeug. Aus der Geschwindigkeit und Reflexion des Schalles läßt sich der Widerschall erklären. Aus den Eigenschaften der Parabel, Ellipse und Hyperbel mit den Reflexionsgesetzen verbunden lassen sich die Sprach- und und Hörrohre wie auch die Sprachgewölber erklären. Wir können dahero auch die Gleichungen und Eigenschaften obbesagter Kegelschnitte angeben und beweisen. Die einfachesten musikalischen Zahlen sind 1. 2. 3. 4. 5.

12. Neutons Theorie vom Lichte scheint uns noch immer den Vorzug vor der Eulerschen zu haben. Bey gleichem Sehewinkel verhalten sich die wahren Größen der Gegenstände wie ihre Entfernungen vom Auge. Sind aber die Gegenstände gleich, so verhalten sich ihre Entfernungen umgekehrt wie die Tangente ihrer Sehewinkel. Wahre Bewegung

gung

gung von scheinbarer zu unterscheiden erfodert mehr als gesunde Augen. Wir können die Reflexionsgesetze auf den verschiedenen Spiegeln angeben, so wie die Refraktionsgesetze bey den planen- sphärisch holen und erhabenen Gläsern. Die prismatischen Farben sind die Grundfarben; die übrigen sind Mischungen von jenen. Endlich erklären wir auch den optischen Bau des Auges, bestimmen seine optische Fehler, und erklären die Hilfsmittel, so wie überhaupt die Vergrößerungsgläser, Zauberlaterne u. s. f.

13. Die Wirkungen der Wärme scheinen das Daseyn eines Elementarfeuers zu beweisen, das nur allein im freyen, nicht aber im gebundenen Stande unf unser Gefühl wirken kann. Aus der Vermischung verschiedener Substanze nach Maaß und Gewicht unter gegebenen Graden ihrer Wärme läßt sich ihre spezifische, und sofort ihre absolute Wärme finden.

14. Die Körper werden ni Rucksicht der Elektrizität besser in Leiter und Nichtleiter, als in elektrische und nichtelektrische eingetheilt. Es giebt nebst den allgemein bekannten noch eine dritte Art Elektrizität hervorzubringen, nämlich durch Vertheilung. Von der franklinschen Theorie kann man zwar die Benennung der entgegengesetzten Elektrizitäten beybehalten, aber viele Versuche erheischen das Daseyn zwoer Materien, die in ihrem gebundenen Stande das ausmachen, was man den natürlichen Stand der Körper in Rucksicht der Elektrizität nennt, in ihrem freyen Stande aber die sogenannte positive und negative Elektrizität geben. Aus ihrem eigenen Abstossen, und aus den gegenseitigen Bindungskräften mit den Gesetzen der Wirkungskreise verbunden lassen sich die Erscheinungen an der Leidnerflasche an dem Elektrophore und Kondensator erklären.

15. An dem Magnet sind zu bemerken die Entstehung, Mittheilung, Richtung, Neugung, der Indifferenz- und kulminirende Punkt. Seine Erscheinungen können vielleicht auf eine ähnliche Art, wie die elektrischen erkläret werden. Die Analogie zwischen Elektrizität und Magnet ist wirklich sehr groß; aber die Erscheinungen des sogenannten thierischen Magnetismus sind Erfolge eines schwachen durch die Einbildungskraft stark gereizten Nervengebäudes.

16. Wenn sich die Erde um sich selber beweget, so muß sie eine Sphäroide seyn. Nun aber ist sie wirklich als eine solche berechnet, gemessen und befunden worden. — Aus den regelmäßigen Bewegungen der Erde, des Mondes, und der Planeten, aus den Ellipsen, die sie beschreiben, und aus den Neugungen ihrer Bahnen, folgen die Erscheinungen der Mondsbrüche, der Finsternisse, ihrer ungleichen Entfernungen, und Geschwindigkeiten, ihres scheinbaren Stillstandes, oder Zurükganges u. s. f. Wenn unser Sonnensystem nach den Begrifen gebauet ist, die wir von

Ord-

Ordnung und Verhältniße haben, so ist noch ein unendeckter Planet vorhanden zwischen dem Mars und Jupiter, welchen in der Folge ein Zufall, so wie den Uranus, entdeken kann. Nicht nur allein die Erde, sondern auch die Sonne, sondern auch das ganze Sonnensystem, sondern auch die Systeme der Sonnensysteme bewegen sich in dem unermeßlichen Weltraum, immerfort nach Gesetzen, die vielleicht nach Jahrtausenden erst können genauer bestimmt werden. Das ganze Weltall bestehet allem Ansehen nach aus unzähligen Fixsternensystemen, deren jedes für sich eine unermäßliche sogenannte Milchstrasse ausmacht. Die nun häufig entdeckten Nebelsterne scheinen größtentheils Milchstrassen oder ganze Systeme zu seyn; die Sterne aber, welche wir vorzüglich sehen, gehören vermuthlich nur zu unserer Milchstrasse. Die Kometen kann man als die Hauptplaneten eines Sonnensystemes ansehen: Sie lassen keinen Raum des unermäßlichen Weltalls unbesetzt, und wenn sie Bewohner haben, so müssen diese die größesten Astronomen in der Welt seyn, die die Himmeln durchwandern, die Sonnen und Planeten in der Nähe betrachten, und Jahrtausende, so wie wir Jahrhunderte zu ihrem Zeitmaaß nehmen. Die Ursachen des ganzen Zusammenhanges aller Weltkörper und ihrer rechtmäßigen Bewegungen hat Kepler in seinen bekannten Gesetzeu angegeben, uud Neuton bewiesen.

Aus der Witterungskunde.

1. Die Witterungskunde ist vermuthlich die älteste Wissenschaft. Sie hat allem Ansehen nach Anlaß zur Sternkunde gegeben, ward aber mit der Zeit verunstaltet, und gab wahrscheinlicher Weise Gelegenheit zur Sterndeutung und anderm abergläubischen Gezeuge. Die geläuterte Witterungskunde der Alten hat man erst den Griechen zu verdanken. Durch diese haben sich nun die Witterungsregeln der Alten bis auf heutigen Tage erhalten, obwohlen sie in der Folge der Zeit abermal mit verschiedenen abergläubischen Gesetzen sind vermischt worden. Indesseu scheinen einige reinere Beobachtungsregeln der Alten wirklich sehr brauchbar zu seyn, und man hat sehr unrecht, wenn man sich durch die neuern Werkzeuge so sehr von den Beobachtungsgesetzen der Alten entfernet.

2. Man nehme die Sonne weg, so höret alle Witterung auf. Die Quelle also aller Witterung ist die Sonne. Das Angesicht der Erde war in ihrer Jugend nicht so beschafen, wie es heut zu Tage in ihrem Alter ist. Der Erdekern, oder eine fremde Ursache mag zu einer Zeit auf die Erdfläche gewirkt, und an selber große Revolutionen gemacht haben. Nun scheint zwar diese Oberfläche von weit entferneten Feinden eine Ruhe zu haben, indessen gehet die Natur noch ihren alten Gang, und es müssen sich

mit

mit der Zeit wieder neue Revolutionen ereignen. Unter die stillen, aber stärkesten Naturskräften muß die allmälige Abnahme der Schiefe der Ekliptik gesetzt werden. Es muß also endlich ein allgemeiner Frühling, und nach diesem der Sommer in Winter verwandelt werden.

3. Die Veränderungen des atmosphärischen Druckes lassen sich durch den Stand des Barometers messen, und einiger maßen vorsagen. An diesem meteorologischen Werkzeuge können wir itzt wenigstens neunerley Erscheinungen angeben, die alle von großem Nutzen seyn können. Obwohl man die Anziehungskräfte der Sonne und des Mondes auf unsern Dunstkreis nicht läugnen kann, so sind doch die bishero herausgebrachte Resultate keineswegs hinlänglich aus diesem Grunde die Erscheinungen des Barometers zu erklären. Eben so wenig bestreiten wir die Delukſche Versuche in Rüksicht der Wärmewirkung auf das Quecksilber im Barometer; aber die atmosphärische Wärmeveränderungen scheinen doch wirklich einen ganz andern Einfluß auf dieses Werkzeuge zu haben.

4. Einen der stärkesten Einflüße auf die Witterung haben die Winde. Wir theilen dahero die Windrose in ihre Striche, die Winde aber selber in verschiedene Klassen ab, legen ihnen eigenthumliche Namen bey, und geben sowohl allgemeine als besondere Regeln von ihren Eigenschaften an, und da sich aus der Beschaffenheit und Anzahle der Winde die Beschaffenheit eines Klimas zum Theil bestimmen läßt; so zeigen wir die herrschende Winde und die mittlere Richtung derselben zu finden. Beziehet man diese auf die südwestliche Seite, so ist $(W-O):(S-N)=\tang \varphi$, oder der Richtung mit der Mittagslinie, wobey wir den Gebrauch dieser Formel und ihre weitere Ausdehnung auf mehrere Winde zeigen. Es muß allgemeine Winde auch auf dem festen Lande geben, und wenn sie schon durch die runzlichte Gestalt der Erde gestöret werden, so lassen sich doch einige Spuren davon entdecken, welches wir ebenfals zeigen können.

5. Unter die vorzüglichsten Ursachen der Winde setzen wir die Veränderungen der atmosphärischen Wärme. Diese haben ihre tägliche und jährliche Periode. Regelmäßig stehet das tägliche Maximum der Wärme mit dem jährlichen fast in demselben Verhältniße. Die verschiedenen Thermometer-Grade, wenn sie von gleichen flüßigen Massen verfertiget sind, lassen sich gegeneinander berechnen, nicht so leicht aber, wenn sie von ungleichnamigen Massen verfertiget werden. Wärme herrscht vorzüglich nur in der untern Luftgegend, ewige Kälte aber scheint in der oberen ihren Sitz zu haben. Daß endlich die Kälte eine blosse Abwesenheit der Wärme sey, können wir so leicht nicht zugeben.

6. Wär-

6. Wärme verursachet ferners Dünste. Diese sind eine aus Elementarfeuer und Wasser zusammengesetzte und mit großer Schnellkraft begabte Masse. Zu ihrer Entstehung wird Freiheit zur aufsteigenden Bewegung erfodert. Diese Freiheit aber wird vorzüglich durch den atmosphärischen Druck gestöret, woraus wir denn verschiedene neuere Versuche, besonders in Rucksicht des kochenden Wassers u. s. f. erklären. Daß sich die Bestandtheilchen der Dünste mit den Bestandtheilchen der Luft sehr oft innigst verbinden, und daß also hier eine wahre chemische Auflösung vor sich gehe, davon können viele Beweise angezogen werden. Diese Art der Dünste wirken keineswegs auf den Hygrometer. Dahero kann auch dieser die in der Luft vorhandenen Dünste nicht andeuten, sondern blos die in derselben sich präzipitirenden. Steigen in einer gesätigten Luft neue Dünste auf, oder wird jene erkaltet; so werden weder Dünste mehr aufgelöst, noch können sich die aufgelösten ferners erhalten, sondern es entstehen wässerigte Erscheinungen, je nachdem es der Grad der Wärme, die herumstehenden Körper, oder andere Umstände erheischen. Verdichtete Dunstkügelchen machen Regen, hole Wolken und Nebel, und die lanzenähnlichen sind der Grundstof des Schnees. Daß nicht nur allein das Wasser, sondern auch der Schnee und das Eis, und zwar dieses letztere vorzüglich bey seiner Entstehung ausdünste, ist eine gewisse Sache.

7. Die verschiedenen Farben der Wolken scheinen von verschiedenen Ausdünstungen herzukommen. Die sogenannten Schmarotzer beweisen die Anziehungskraft der Berge, und deuten auf den Ursprung der Flüße. Gewitter entstehen bey uns selten ohne doppelte Wolkenschichte. Die Beschaffenheit des Dunstkreises läßt sich am deutlichsten und so zu sagen, unmittelbar erforschen bey dem Auf- und Untergange des Vollmondes, und vorzüglich der Sonne, darum ist auch die hieraus gezogene Beobachtungsregel so alt, als das menschliche Geschlecht. Wenn man den Halleyschen Versuch von dem Maase des ausdünstenden Wassers nur für halbrichtig annehmen darf, so läßt sich mit einem leichten berechnen, daß die tägliche Ausdünstung aller Wässer auf der Erde wenigstens 12 Billionen bayrischer Eimer betragen müße. Nimmt man die Sactorische Ausdünstung nur zur Hälfte an, und setzt mit Büsching die Zahl der Menschen nur auf 1000 Millionen, so beträgt diese thierische Ausdünstung täglich mehr als 28 Millionen obbesagter Eimer. Dürfen wir ferners die Ingenhouzsche Versuche von der luftartigen Ausdünstung der Pflanzen, als sicher annehmen, so läßt sich ebenfals, alles sehr gering angeschlagen, eine tägliche luftartige Ausdünstung vom Pflanzenreiche von wenigstens einer Billion Eimer herausbringen. Endlich wenn man den Versuch des Grafen Milly als sicher voraussetzt, so beträgt die ebenfals luftartige Ausdünstung des Thier-

reiches täglich wenigstens zwey tausend Millionen Pinte. Das ist nun der schwache Begrif, den man sich von dem Dunstkreise, oder täglichen Kreislauf der Natur auf der Erde machen kann. Die Ausdünstungen der Vulkane, warmen Bäder, Schornsteine, und anderer Feuer nicht mitgerechnet.

8. Zu den wässerigten Lufterscheinungen zählen wir den Regenbogen, dessen Beschaffenheit wir erklären können. Doppelte Sonnen, Höfe um Sonne oder Monde lassen sich aus der Strahlenbrechung in den erhobenen Dünsten erklären, darum sind sie auch niemal ein guter Wetterboth.

9. Der meteorologische Saros des Herrn Toaldo scheinet uns sehr gegründet zu seyn, und einen Weg zu zeigen, auf den man nasse Jahre beynahe voraus finden kann. Die merkwürdigsten Witterungspunkte scheinen der Neumond, und dessen Erdnähe zu seyn. Jener war auch von den ältesten Meteorologen Griechenlandes anerkannt. Die übrigen toaldschen Punkte sind zwar gut, dabey aber sollten doch die meteorologischen Dichotomien der Alten nicht vernachläßiget werden.

10. Daß das Reich der Elektrizität die Atmosphäre sey, das Donnern alle Gewitter ober den Häuptern der Sterblichen. Dieser allmächtigen Beherrscherinn der Natur, mit den brennbaren ausgedünsteten Luftarten verbunden, schreiben wir die verschiedenen feurigen Lufterscheinungen zu.

11. Die Abweichung endlich der Magnetnadel scheinet einen Zusammenhang mit Wärme und Kälte zu haben. Folgsam gehet auf der Erde, oder in derselben eine verborgene Wärmeperiode vor, die sich auf Jahrhunderte erstreckt.

Aus der Oekonomie.

1. Die theoretische Landwirthschaft ist das Auge des ausübenden Landwirthes, das ihn in seinen Unternehmungen leitet, auch da, wo seine Erfahrungen nicht mehr hinreichen; aber auch außer dem ausübenden Landwirthe ist sie den Cameralisten und Sachwaltern unentbehrlich, den Richtern, und Landgeistlichen höchst vortheilhaft, und für jeden Menschen vergnügend.

2. Da sie sich aber auf eine Menge Grundsätze stützet, die aus fremden Wissenschaften, und oft aus gar nicht alltäglichen Theilen derselben hergenommen sind, so muß der theoretische Landwirth diese Wissenschaften unnachläßlich verstehen. Diese Hilfswissenschaften der Landwirthschaft sind Physik, Naturgeschichte, Chemie, Mathematik, und sogar etwas Physiologie der Thiere.

3. Man

3. Man vermengt daher mit Unrecht den theoretischen Landwirth mit dem Projektanten; vielmehr wird der erste durch sichere, in den genannten Wissenschaften erwiesene, Grundsätze geleitet, mit Behutsamkeit und reifer Ueberlegung zu Werke gehen, und allemal im Stande seyn die Vorschläge des letztern zu würdigen und zu prüfen.

4. Es ist dem ausübenden Landmann räthlicher mehrere Zweige der Landwirthschaft zu umfassen, als sich auf einen einzigen einzuschränken. In der Auswahl der landwirthschaftlichen Zweige hat man aber vorzüglich auf das Clima, den Boden, und die Umstände des Landes in dem man lebt, und auf die Leichtigkeit des Absatzes zu sehen.

5. Die verschiedenen Erdarten verbessern den Boden auf den man sie ausführt nur mechanisch, indem sie ihn lockerer oder schwerer machen, geben ihm aber die pflanzennährenden Bestandtheile nicht; dieß thun lediglich die verweseten Abfälle von Thieren und Pflanzen. Die sogenannten Dungsalze sind, wenn sie auch noch schönere Namen haben, von keinem Nutzen und eitle Hirngespinnste. Die tullische Methode das Feld zu bauen ist nicht ohne Vortheil, aber allein nicht hinlänglich.

6. Die Brache ist weder nothwendig noch nützlich, und bey den jetzt angewachsenen Bedürfnissen wirklich schädlich; die Abschaffung der Brache besteht aber nicht darinn, daß der Boden ohne Unterlaß Pflanzen von eben derselben Familie, noch weniger von eben derselben Art tragen müsse; vielmehr ist beym Feldbau, wie überall in der ganzen Landwirthschaft nichts so sehr zu empfehlen, als der Wechsel.

7. Der Brand des Getreides ist eine Art Staubpilzes. Da die Saamen der Pilze nackt und ohne Saamenhaut sind, so müssen alle diejenigen Mittel, welche diese davon reinigen, den Brand verhüten. Man hat kein Mittel das Mutterkorn zu verhüten, das aber, obwohl nicht ganz unschädlich, doch an den Uebeln nicht Schuld zu seyn scheint, die man ihm zuschreibt, und die man vielmehr im Genusse des frischen Getreides zu suchen hat.

9. Die Wiesen werden von den beständig auf ihnen wachsenden Pflanzen nothwendig ausgesogen; man muß sie also zu verbessern suchen: dieß geschieht durch Düngen oder Wässern. Nicht jedes Wasser ist zum Wässern der Wiesen gleich gut, auch ist es gar nicht gleichgiltig, wann und wie lange man sie wässere.

9. Es giebt eine Menge Pflanzen, die ohne Zweifel sehr gute Futterpflanzen sind, aber aus allen ist den Absichten des Landmannes keine entsprechender als der rothe Wiesenklee. Die Blähungen, die er dem Viehe, das ihn

zu hastig und in zu großer Menge frißt, verursacht, können durch kluge Vorkehrungen vermieden werden. Es giebt Futterkräuter, die einen unverdienten Ruhm haben, und noch andere hat man mit Unrecht angerühmt.

10. Die Viehweiden sind in der Regel wider alle Grundsätze einer guten Landwirthschaft, doch giebt es Ausnahmen, bey welchen gleichwohl der Weidegang gewissen Gesetzen einer landwirthschaftlichen Polizey unterworfen seyn muß; auch schicket sich nicht jede Weide für jedes Vieh.

Sätze aus der Mathematik.

1. Mathematik heißt eigentlich eine Wissenschaft überhaupt; man versteht aber unter diesem Worte insbesondere die Wissenschaft Größen miteinander zu vergleichen, und aus bekannten unbekannte zu erfinden.

2. Ob sie den Namen Mathematik erhalten, weil sie Vorzugsweise eine Wissenschaft genennt werden kann; oder weil sie die wahre Vorbereitungswissenschaft zu allen andern Wissenschaften ist; oder weil sie vor allen andern offentlich gelehret ward, müssen wir dahingestellt seyn lassen.

3. Soviel ist gewiß, daß sie die beßte praktische Logik ist.

4. Sie wird eingetheilt in die reine und angewandte; und jede dieser beyden wieder in die niedere und höhere.

Arithmetik, oder Wissenschaft der Vergleichung und Erfindung der Zahlen.

1. Vor Alters bediente man sich fast bey allen Völkern der Buchstaben des Alphabets als Zahlzeichen. Die jetzt übliche arabische oder vielmehr indianische sind nebst dem Null an der Zahl neun; es könnten aber nach dem Generalausdruck aller Zahlsystemen $nx^{m} \ldots + ax^{3} + bx^{2} + cx + dx^{0} + ex^{-1} + fx^{-2} \ldots\ldots + qx^{-n}$ auch eines, zwey, drey ꝛc. erklecken.

2. Der Grundsatz, daß jedes Ganze allen seinen Theilen gleich sey, verbunden mit dem Begrife, daß eine Zahl nichts anders heiße, als eine Menge Einheiten von einerley Art, giebt die Regeln der Rechnungsarten an die Hand in ganzen und gebrochenen Zahlen, die Brüche mögen gemeine, oder Decimal= oder Duodecimal= oder Sexagesimalbrüche seyn; nebst der Art verschiedene benannte Zahlen durch Auflösung in ihre aliquante Theile zu multiplicieren.

3. Aus dem Grundsatz, daß der Quotient so vielmal größer werde, sovielmal das Dividendum größer, oder der Divisor kleiner wird, fließt eine leichtere Art Brüche zu gleicher Benennung zu bringen; eine doppelte Art Brüche zu multipliciren oder zu dividiren; auch ein paar Vortheile in der Regel Detri.

4. Die Regeln von der Ausziehung der Quadrat- und Kubikwurzeln liegen in den Gleichungen $\sqrt{(a^2+2ab+b^2)}$ und $\sqrt[3]{(a^3+2a^2b+2ab^2+b^3)} = a+b.$

5. Aus dem Begrife von Proportionen fließt der Lehrsatz: in jeder arithmetischen Proportion ist die Summe der äußersten Glieder gleich der Summe der mittlern; und in jeder geometrischen Proportion ist das Produkt der äußersten Glieder gleich dem Produkt der mittlern. Aus diesem Lehrsatze aber werden alle übrigen Lehren von Proportionen, besonders die sogenannte Reesische Regel hergeleitet.

Geometrie, oder Wissenschaft der Ausmessung stettiger Größen.

A) Ebene Geometrie.

1. Weil alle rechte Winkel einander gleich sind, so müssen jede zwey Nebenwinkel auf einer geraden Linie zwey rechten, und alle Scheitelwinkel unter sich gleich seyn. Jeder Winkel für sich aber hält halb so viele Grade als die beyderseits an der Peripherie abgeschnittene Bogen; mithin ist der Winkel an der Peripherie nur halb so groß als der am Centrum, und der Winkel im Halbkreise ein rechter. Hieraus fließt die Art einen Winkelhacken zu prüfen; auch am Ende einer Linie eine senkrechte aufzurichten.

2. Weil ferner zwey gerade Linien eine gleiche Lage haben, wenn sie eine dritte gerade Linie unter gleichen Winkeln schneiden, so ist der äußere Winkel in jedem geradelinigten Dreyecke gleich den zwey innern gegenüberstehenden, und alle drey Winkel des Dreyecks zusammen genommen sind zwey rechten gleich; mithin ist die Summe aller Winkeln jedes geradelinigten Vieleckes $= 2R(n-2)$, wo n. die Zahl der Seiten bedeutet.

3. Wenn in einem gleichschenklichten Dreyecke drey von folgenden 5 Stücken wahr sind, so sind auch die übrigen zwey wahr; a) Eine gerade Linie, welche durch die Spitze zwischen zwey gleichen Schenkeln läuft, und b) den Winkel dieser Spitze halbirt, c) halbirt auch das ganze Dreyeck, und die d) gegenüberstehende Seite, e) und steht auf dieser senkrecht; woraus man sieht, wie senkrechte Linien zu ziehen sind.

4. Zwey

4. Zwo gerade Linien sind parallel, a) wenn sie eine dritte unter gleichen Winkeln schneiden, hieraus fließt die Art parallele Linien zu ziehen. b) Wenn die Wechselwinkel unter sich gleich groß sind, c) wenn die innern zwey Winkel an einerley Seite gleich zwey rechten sind, d) wenn sie überall gleich weit voneinander entfernt sind, e) wenn beyde mit einerley dritten parallel sind: und so überall auch umgekehrt.

5. Wenn in einem geradlinigten Dreyecke eine Linie mit einer Seite parallel gezogen wird, oder wenn zwey gerade Linien von dreyen unter sich parallelen geschnitten werden, so sind die abgeschnittenen Stücke unter sich, und mit den ganzen proportional.

6. Geradlinigte Dreyecke sind einander ähnlich und gleich, wenn 3 Stücke davon einander gleich sind, und unter diesen 3 Stücken wenigst eine Seite ist: doch muß in dem Falle, wo ein Winkel, nebst einer anliegenden und gegenüberstehenden Seite gleich groß sind, auch die gegenüberstehende Seite größer seyn, als die anliegende.

7. Geradelinigte Dreyecke sind gleich, ohne ähnlich zu seyn, wenn nur die Höhe und Grundlinie in beyden gleich groß sind.

8. Aus diesen zwey Sätzen folgt, daß jedes geradelinigte Dreyeck die Hälfte eines Parallelogramms sey, und daß in einem rechtwinklichten Dreyecke das Quadrat der Hypothenuse gleich seyn müsse der Summe von den Quadraten der zwey perpendikularen Seiten, und umgekehrt. Aus dem letzten fließt die Art, Figuren nach und nach 2, 3, 4mal zu vergrößern.

9. Geradlinigte Dreyecke sind ähnlich, ohne gleich zu seyn, a) wenn nur die 3 Winkeln des einen den 3 Winkeln des andern gleich sind, b) wenn die 3 Seiten des einen mit den 3 Seiten des andern proportional sind, c) wenn in beyden ein Winkel gleich groß, und die 2 anliegenden Seiten proportional sind, d) wenn in beyden ein Winkel gleich groß, und eine anliegende nebst einer gegenüberstehenden, aber größern Seite, proportional sind, e) wenn ein rechtwinklichtes Dreyeck durch eine aus dem rechten Winkel auf die Hypothenuse senkrecht gezogene Linie in zwey Dreyecke getheilt wird.

10. Jede Tangente ist auf den Halbmesser senkrecht; es ist also leicht, sowohl aus einem gegebenen Punkte der Peripherie als auf denselben eine Tangente zu ziehen; zwo Tangenten aus einem Punkt außer der Peripherie sind auch allezeit gleich groß. Es entsteht also ein reguläres Polygon um den Kreis, wenn man die Peripherie in gleiche Theile theilt, und durch alle Theilungspunkte Tangenten zieht, so wie ein reguläres Polygon in dem Kreise entsteht,

wenn

wenn man durch alle Theilungspunkte Sehnen zieht. Der Centriwinkel ist allezeit $= \frac{1}{n} \cdot 360°$, der Polygonwinkel sein Complement zu 180°.

11. Die Flächen geradelinigter Dreyecke verhalten sich wie die Grundlinien, wenn ihre Höhen gleich sind; oder wie ihre Höhen, wenn ihre Grundlinien gleich sind; oder wie die Produkte aus der Grundlinie in die Höhe, wenn weder Grundlinien noch Höhen gleich sind. Ein Würfel, dessen Seitenlinie 1 ist, verhält sich also zum Parallelogramme, wie 1 zum Produkte aus der Höhe des Parallelogramms in seine Grundlinie.

12. Der Flächeninhalt eines Parallelogrammes ist also gleich dem Produkte aus der Grundlinie in die Höhe. Der Flächeninhalt eines Trapeziums gleich dem Produkte aus der halben Summe der zwey parallelen Seiten in die Höhe. Die Fläche des geradelinigten Dreyecks gleich dem halben Produkte aus der Grundlinie in die Höhe. Die Fläche jeder geradelinigten Figur gleich der Summe der Flächen aller Dreyecke, in welche sich die Figur theilen läßt: mithin die Fläche jedes regulären Polygons gleich dem halben Produkte aus der Peripherie in den kleinsten Halbmesser.

13. Weil endlich das Verhältniß des Durchmessers zur Peripherie in allen Kreisen einerley, und überall $d : p = 1 : 3,14159 \ldots\ldots$ oder $\pi d = p$, und ferner der Flächeninhalt jedes Kreises gleich einem Dreyecke ist, welches zur Grundlinie die Peripherie zur Höhe aber den Halbmesser hat, so ist allezeit

der Halbmesser $= \frac{p}{2\pi} = 0,159\ p.$

der Durchmesser $= \frac{p}{\pi} = 0,3183\ p.$

die Peripherie $= 2\pi r = \pi d = 6,283\ r = 3,14159\ d.$
der Flächeninhalt $= \frac{1}{2} p r = \pi r^2 = \frac{1}{4} \pi d^2 = 0,7854\ d.$

14. Die Ausmessung einer Figur wird am genauesten, und die Ausrechnung am leichtesten, wenn man von einem Ecke der Figur bis zu einem entgegengesetzten eine gerade Linie, und darauf nach allen übrigen Ecken senkrechte Linien zieht. Dieß giebt auch eine sehr leichte Art der Abtheilung an die Hand, wenn alle Theile an zwey entgegengesetzten Ecken zusammenstossen dürfen.

15. Die Abtheilung in solche Theile, daß die Theilungslinien beynahe parallel laufen, beruht darauf, daß man ein gegebenes Dreyeck von einer Figur wegzumessen, und dieses in ein Parallelogramm zu verwandeln versteht.

B) Kör-

B) Körperliche Geometrie.

1. Die Lage einer Ebene wird durch 3 nicht in gerader Linie liegende Punkte bestimmt.

2. Eine gerade Linie steht auf einer Ebene senkrecht, wenn sie mit zwoen durch den Durchschnittspunkt gezogenen geraden Linien rechte Winkel macht. Man kann also aus einem Punkte einer Ebene nur eine senkrechte Linie aufrichten; und entgegen aus einem Punkte außer der Ebene nur eine senkrechte darauf herablassen: auch kann eine Linie nicht auf zwoen sich einander schneidenden Ebenen zugleich senkrecht seyn. Ferner muß die Durchschnittslinie zwoer Ebenen auf der Ebene ihres Neigungswinkels senkrecht stehen, so wie auch die Durchschnittslinie zwoer Ebenen, welche beyde auf einer dritten Ebene senkrecht sind, ebenfalls auf dieser dritten Ebene senkrecht steht.

3. Wenn eine gerade Linie auf einer Ebene senkrecht steht, so steht jede damit parallele Linie, auch jede Ebene, die man durch jene Linie legen kann, auf besagter Ebene gleichfalls senkrecht. Wenn also zwo Linien auf einerley Ebene senkrecht stehen, oder unter gleichen Winkeln gegen dieselbe geneigt, oder beyde mit einer dritten Linie parallel sind, so sind sie unter einander selbst parallel, und umgekehrt. Ferner ist jede von zwoen einander schneidenden Ebenen auf der Ebene des Neigungswinkels senkrecht.

4. Zween Winkel, so nicht in einerley Ebene liegen, sind gleich groß, wenn die Schenkel des einen mit den Schenkeln des andern parallel laufen. Der Neigungswinkel zwoer Ebenen wird also überall gleich groß gefunden.

5. Zwo Ebenen sind miteinander parallel, a) wenn eine zwischen ihnen gezogene gerade Linie auf beyden senkrecht steht, b) wenn sie in dreyen, und folglich in allen Punkten gleichweit entfernt sind, c) wenn die Durchschnittslinien einer dritten diese beyde schneidenden Ebene parallel sind, und umgekehrt.

6. Drey Ebenen sind miteinander parallel, wenn sie zwo gerade Linien, die man zwischen ihnen wie immer ziehen kann, in proportionale Theile schneiden, und umgekehrt.

7. Wenn man eine Pyramide oder einen Kegel mit der Grundfläche parallel schneidet, so wird die Durchschnittsfigur der Grundfläche ähnlich; und die Durchschnittslinien stehen mit den Grundlinien im einfachen, die Durchschnittsfigur mit der Grundfläche im doppelten Verhältnisse der Entfernungen von der Spitze.

8. Kör-

8. Körper sind ihrem Innhalte nach gleich groß, a) wenn sie gleiche Grundflächen, b) gleiche Höhen, und c) in gleichen Höhen über den Grundflächen gleiche Durchschnittsfiguren haben.

9. Eine Pyramide oder Kegel ist der dritte Theil eines Prisma, oder Cylinders, welche damit gleiche Grundfläche und gleiche Höhe haben.

10. Wenn man ein Parallelepipedum parallel zu einer Seitenfläche schneidet, so verhält sich das abgeschnittene zu dem ganzen, wie die Grundfläche des ersten zur Grundfläche des zweyten: Prismen und Cylinder, auch Pyramiden und Kegel, welche gleiche Höhe haben, verhalten sich folglich wie ihre Grundflächen; haben sie aber gleiche Grundflächen, so verhalten sie sich wie die Höhen; haben sie endlich weder gleiche Grundflächen noch gleiche Höhen, so verhalten sie sich wie die Produkte aus den Grundflächen in die Höhen.

11. Es verhält sich also ein Würfel, dessen Seitenlinie 1 ist zu einem Prisma oder Cylinder, wie das Produkt aus der Grundfläche des Prisma oder Cylinders in seine Höhe zu 1, das heißt, den körperlichen Innhalt eines Prisma oder Cylinders findet man, wenn man seine Grundfläche in die Höhe multiplicirt: den Innhalt einer Pyramide aber oder eines Kegels, wenn man von diesem Produkte den dritten Theil nimmt: den Innhalt eines mit der Grundfläche parallel abgeschnittenen Kegels oder Pyramide, wenn man anstatt der Grundfläche den mittleren Durchmesser in Rechnung bringt: den Innhalt eines wie immer abgeschnittenen Prisma endlich, wenn man einen wagerechten ganzen Durchschnitt mit der Summe der senkrechten Höhen aller Seitenlinien multiplicirt, und das Produkt durch die Anzahl der Seitenlinien dividirt.

12. Eine Halbkugel und ein Cylinder, welche gleiche Grundfläche und gleiche Höhe haben, werden auch in gleichen Höhen über den Grundflächen gleiche Durchschnittsfiguren haben, wenn man zuvor aus dem Cylinder einen Kegel von eben der Grundfläche und Höhe herausschneidet. Die Kugel ist also gleich $\frac{2}{3}$ eines Cylinders, dessen Grundfläche gleich ist der Fläche des größten Kreises, und die Höhe gleich dem Durchmesser der Kugel: oder auch gleich einer Piramide oder einem Kegel, dessen Grundfläche gleich wäre der ganzen krummen Oberfläche der Kugel, die Höhe aber dem Halbmesser derselben, $= \frac{1}{6}\pi d^3 = \frac{4}{3}\pi r^3 = 4\pi r^2 \cdot \frac{1}{3} r$.

13. Diesen Sätzen gemäß geschieht die Berechnung des Innhalts von conischen oder cylindrischen Bäumen, von Balken, Mauern, Erde- Sand- oder Getraidhäufen, Sandwägen, allen Gattungen von Wässereyen

flüßi-

flüßiger oder halbflüßiger Körper ꝛc. Bey der Berechnung der Bäume ist noch anzumerken, daß eine Stammklafter = 261. Kubikfuß, eine Scheiterklafter zu 6 Fuß Scheiterlänge = 183¼. Kubikfuß, eine Scheiterklafter zu 3½ Fuß Scheiterlänge = 107. Kubikfuß. Ferner daß beyläufig 189. große, oder 100 mittlere ohne Obholz, oder 127 klein Scheiter mit untermischtem Obholze 1 Klafter geben. Endlich daß 5 Klafter Eichenholz an wahrem Holzbestande mehr nicht halten als ohngefähr 4 Klafter Buchenholz; weil dieses ordentlichere und geradere Scheiter, mithin wenigere und kleinere Lucken giebt. Insbesondere beruht der quadratische oder cylindrische Visierstab darauf, daß sich Cylinder von gleicher Höhe verhalten wie die Quadratzahlen der Durchmesser, und daß man die Fässer als ein paar abgekürzte, an ihren Grundflächen zusammengestossene Kegel betrachten, und vermittels des mittern Durchmessers in Cylinder verwandeln könne. Hr. Langsdorf hat aber gefunden, daß diese Methode um so fehlerhafter sey, je mehr sich das Faß am Spunden erhebt. Der Fehler beträgt nach Hrn. Langsdorf auf 15 bis 20 Maaße eine Maaß. Der Grund des Fehlers liegt darinn, daß die Krümmung der Faßdauben nach der Länge des Faßes mehr parabolisch als circular ist. Der kubische Visirstab gründet sich auf den Satz, daß ähnliche Körper sich verhalten wie die Kubikzahlen gleichnamiger Seiten. Der in Baiern gewöhnliche kubische Visierstab, auf welchem die Länge für 1 Maaß 5 bairische Duodecimalzoll beträgt, taugt nur für Fässer, deren mittere Durchmesser sich zur ganzen Länge verhält wie 2 zu 3.

14. Die krumme Oberfläche eines geraden Cylinders ist gleich einem Rechtecke, dessen Grundlinie die Pertpherie des Cylinders, die Höhe aber mit jener des Cylinders einerley ist. Die krumme Oberfläche eines Kegels ist gleich einem Kreisausschnitte, oder einem Dreyecke, dessen Grundlinie die Peripherie des Kegels, die Höhe aber die Seitenlinie des Kegels ist. Wenn also eine Kugel die Fläche eines geraden ganzen oder abgekürzten Kegels von innen so berührt, daß die Ebene des Berührungskreises die Axe des Kegels halbirt, so ist die Kegelfläche gleich einer eben so hohen Cylinderfläche, die eine dem größten Kreise der Kugel gleiche Grundfläche hat. Hieraus folgt, daß jede Zone einer Kugel gleich sey dtr krummen Oberfläche eines Cylinders, dessen Durchmesser mit dem Durchmesser der Kugel, die Höhe aber mit der Höhe der Zone einerley ist. Dieser Satz giebt das Mittel an die Hand die Oberfläche eines Landes in Quadratmeilen zu berechnen. Die Höhe der Zone ist dabey jedesmal das Produkt aus dem Halbmesser in die Differenz der Sinussen der Breitengrade, zwischen welchen das Land liegt: der Halbmesser ist 860. geographische oder 1032. gemeine deutsche Meilen, die Peripherie 5400. geographische oder 6480. gemeine

deutsche

deutsche Meilen: die ganze Zone verhält sich zur Landesfläche wie 360 zu der Zahl der Längengrade des Landes.

15. Die krumme Oberfläche der ganzen Kugel ist viermal so groß als die Fläche des größten Kreises $= \pi d^2 = 4\pi r^2$.

Trigonometrie, oder Wissenschaft der Ausmessung und Berechnung der Dreyecke.

1. Hie Hilfsmitteln zur Berechnung der Dreyecke sind die trigonometrischen Linien, Sinus, Quersinus oder Sinus versus, Tangente, und Sekante, und für den Complementswinkel Cosinus, Cosinus versus, Cotangente, und Cosekante. Sie wachsen und nehmen ab, werden positiv oder negativ, nach Beschaffenheit der Grade, die der Winkel faßt: allezeit aber verhalten sie sich wie die Halbmesser der Kreise, zu denen sie gehören, und wenn man den einzigen Quersinus ausnimmt, sind sie gleich groß für Winkel, die einander zu 180° ergänzen.

2. Die Erleichterungsmittel der Rechnung sind die Logarithmen. Aus dem Begriffe eines Logarithmen, verbunden mit dem Begriffe von der Zusammensetzung der Verhältnisse folgt a) daß es unendlich verschiedene Logarithmen von einerley Zahl geben könne, b) daß durch die Logarithmen die Multiplication in eine Addition, die Division in eine Subtraktion, oder Addition des arithmetischen Complements, die Erhebung zu Potenzen in eine Multiplication, die Ausziehung der Wurzeln in eine Division verwandelt werden könne, c) daß der Logarithme der Zahl 1 in allen logarithmischen Systemen $= 0$ seyn müsse, d) daß bey den briggischen Logarithmen, bey welchen das Grundverhältniß 10 : 1 zum Grunde liegt, einerley Logarithme für alle genau im zehenfachen Verhältniß ab- oder zunehmende Zahlen gehöre, wenn nur dem Kennziffer so viele positive oder negative Einheiten gegeben werden, so viele Stellen die höchste Klasse der gegebenen Zahl vor oder nach den Einheiten steht, (es ist nämlich das Kennziffer der höchste Exponent aus dem Generalausdrucke: $nx^m \ldots + ax^3 + bx^2 + cx + dx^0 \ldots$ für die vorgegebene Zahl) und daß man also jeden Logarithme mit dem höchsten in Tabellen befindlichen Kennziffer aufsuchen müsse, um die zugehörige Zahl so genau als möglich zu finden, und umgekehrt; bey Logarithmen für trigonometrische Linien kleiner Bogen aber reducirt man den gegebenen und den nächst kleinen Bogen auf Secunden, z. B. $7860'' : 7897'' =$ Log. Sin. 2°. 11′ : Log. Sin. 2°. 11′. 37″. e) Daß es auch ganz negative Logarithmen gebe, welche für Brüche gehören, deren Zähler die Einheit,

 der

der Nenner aber die Zahl ist, für welche der positive Logarithme gehörte. f) Daß bey Logarithmen der Decimalbrüche nur das Kennziffer negativ, die angehängten Decimalstellen aber positiv sind; oder man kann auch dem Kennziffer 10 oder 100. addiren, am Ende des Logarithmen aber eben so viel in Abgang schreiben: so müssen bey den Logarithmen aller trigonometrischen Linien von dem Kennziffer 10 in Abgang geschrieben werden, wenn sie für den Halbmesser 1 gebraucht werden sollen. Soll nun ein Decimalbruch zu einer Potenz m erhoben werden, so unterscheide man bey der Multiplication durch den Exponenten m die positiven und negativen Theile des Logarithmen genau voneinander: soll aber eine gegebene Wurzel n ausgezogen werden, so müssen dem positiven sowohl als negativen Theile so viele Einheiten zugesetzet werden, bis der negative Theil durch n theilbar wird.

3. Die Sinustafeln dienen nicht allein zu trigonometrischen Rechnungen, sondern auch gegebene Winkel mittels einer Scale genau zu messen, oder zu verzeichnen. Denn weil Sin. $= \frac{1}{2}$ chord. 2. arc. pro rad. 1. $=$ chord. 2. arc. pro rad. $\frac{1}{2}$., so nehme man auf der Scale 500 Theile, und beschreibe damit einen Bogen, die Sehne dieses Bogens ist der Sinus des halben Winkels, man darf also nur die in den Tafeln dabeystehende Grade dupliren. Um den Winkel zu verzeichnen nehme man ebenfalls 500. Theile aus der Scale, und beschreibe damit einen Bogen; nun halbire man die Grade des gegebenen Winkels, und trage den Sinus des halben Winkels auf den Boden.

4. Die Berechnung aller ebenen Dreyecke beruht auf folgenden Lehrsätzen: A) in rechtwinklichten Dreyecken a) ist das Quadrat der Hypothenuse gleich der Summe der Quadraten der 2 Perpendikularseiten, b) die Seiten verhalten sich wie die Sinusse der gegenüberstehenden Winkel, c) die Perpendikularseiten verhalten sich wie der Sinustotus zur Tangente des Winkels, welche der zweyten Perpendikularseite gegenüber steht. B) In schiefwinklichten Dreyecken a) verhalten sich die Seiten auch wie die Sinusse der gegenüberstehenden Winkel, b) die Summe zwoer anliegenden Seiten verhält sich zu ihrer Differenz, wie die Tangente der halben Summe der gegenüberstehenden Winkel zur Tangente ihrer halben Differenz. c) Die größte Seite verhält sich zur Summe der 2 andern, wie die Differenz der letzten zur Differenz der Segmenten. d) Soll man aus einem gegebenen Winkel und zwey anliegenden Seiten den Winkel finden, welcher der kleinern Seite gegenüber steht, so ist $\text{tg. } C = \frac{b.\,\text{Sin. } B}{a.b - \text{cos. } B}$ oder $\text{cot. } C = \frac{a}{b.\,\text{Sin. } B} - \text{cot. } B.$ e) Soll man aus 2 gegebenen Seiten unmittelbar die dritte finden, so

ist

ist $\text{Sin.}\ \phi = \frac{2.\cos.\frac{1}{2}C\sqrt{ab}}{a+b}$, und $c = (a+b)\cos.\phi$. f) Soll man aus 3 gegebenen Seiten jeden Winkel finden, ohne daß ein Zweifel übrig bleibe, ob er spitzig oder stumpf ist, so sey die größte Seite $= a$, die mittere $= b$, die kleinste $= c$, und der größte Winkel A, der mittere B, der kleinste C, die Summe der 3 Seiten $= p$. und es wird $\text{Sin.}\frac{1}{2}A = \sqrt{\frac{(\frac{1}{2}p-b).(\frac{1}{2}p-c)}{bc}}$

$$\text{Sin.}\frac{1}{2}B = \sqrt{\frac{(\frac{1}{2}p-a).(\frac{1}{2}p-c)}{ac}}$$

$$\text{Sin.}\frac{1}{2}C = \sqrt{\frac{(\frac{1}{2}p-a)(\frac{1}{2}p-b)}{ab}}.$$

C) **Den Flächeninnhalt** findet man aus folgenden Proportionen: a) Wenn eine Seite und 2 Winkel gegeben sind, so verhält sich das Produkt aus dem doppelten Sinustotus in den Sinus des gegenüberstehenden Winkels zu dem Produkte aus den Sinussen der anliegenden Winkel, wie das Quadrat der gegebenen Seite zum Flächeninnhalt. b) Wenn 2 Seiten und der eingeschlossene Winkel gegeben sind, so verhält sich der doppelte Sinustotus zum Sinus des gegebenen Winkels, wie das Produkt aus den 2 gegebenen Seiten zum Flächeninnhalt. c) Wenn alle 3 Seiten gegeben sind, so ist der Flächeuinnhalt $= \sqrt{(\frac{1}{2}p)(\frac{1}{2}p-a)(\frac{1}{2}p-b)(\frac{1}{2}p-c)}$.

5. Wenn 2 Seiten und ein gegenüberstehender Winkel gegeben sind, so kann es unbestimmt bleiben, ob der Winkel, welcher der zwoten Seite gegenüber steht, spitzig oder stumpf seyn soll. Dieser Fall macht in aller Rücksicht die größte Schwierigkeit. Außer diesem Falle erklecken obige Sätze alle Entfernungen und Höhen zu finden, und bestimmt anzugeben.

6. Die Messungen geschehen

A) **auf dem Felde**, a) in Rücksicht auf Linien mit Schnüren, Ketten, Stangen; b) in Rücksicht auf Winkel mit der Boussole, dem Meßtische, dem Astrolabium, mit Diopteru oder Fernröhren versehen.

B) **Auf dem Papier**, a) in Rücksicht auf Linien mit dem Zirkel, Lineal, und der Scale; b) in Rücksicht auf Winkeln mit der Boussole, dem Transporteur, und dem Winkelmaase. Ueberall sind Prüfungen vor dem Gebrauche, und Behutsamkeitsregeln bey dem Gebrauche nöthig, welche wir angeben.

Aus der Algebra und Analysis, oder der Wissenschaft allgemeine Gleichungen zu erfinden und aufzulösen.

1. Der wahre Begriff positiver und negativer Größen zeigt, daß entgegengesetzte Größen addiren nichts anders heiße als die größere von der kleinern abziehen; daß also auch eine Größe von der andern abgezogen werde, wenn man die der zu subtrahirenden entgegengesetzte zu der andern addirt; endlich daß eine Größe A mit einer andern negativen B multipliciren nichts anders sagen wolle, als ein der Größe A entgegengesetztes Bfaches machen. Hieraus ergeben sich alle besondere Regeln der Buchstabenrechenkunst.

2. Die Anzahl gleichgroßer Faktoren wird durch die Exponenten ausgedrückt. Es ist also $x^m . x^n = x^{m+n}$, $x^m : x^n = x^{m-n}$, $x^0 = 1$, $x^{-m} = \frac{1}{x^m}$, $(x^m)^n = x^{mn}$, $\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$, $x^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{\sqrt[n]{x^m}}$, $\sqrt[m]{a^m b} = a\sqrt[m]{b}$, $\sqrt[3]{a^4 b} = \sqrt[3]{a^3 ab} = a\sqrt[3]{ab}$, $\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{48} = 2\sqrt[3]{6}$, $\sqrt[4]{1701} = 3\sqrt[4]{7}$, $\sqrt{63} + \sqrt{28} = 5\sqrt{7}$, $\sqrt[3]{1080} - \sqrt[3]{135} = 6\sqrt[3]{5} - 3\sqrt[3]{5} = 3\sqrt[3]{5}$, $\sqrt{x^3} . \sqrt[3]{x} = x\sqrt[6]{x^5}$, $\sqrt[\frac{m}{n}]{x} = x^{\frac{n}{m}} = \sqrt[m]{x^n}$, $\frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$, $\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$. Endlich ergiebt sich eine allgemeine Regel Duodecimal und Sexagesimalbrüche nach Art ganzer Zahlen zu multipliciren und zu dividiren aus $(ax^{-m} + bx^{-2m} + cx^{-3m})\ (dx^{-m} + ex^{-2m} + fx^{-3m}) = adx^{-2m} + (ae + bd)x^{-3m} + (af + be + cd)\,x^{-4m} + (bf + ce)\,x^{-5m} + cfx^{-6m}$.

3. $\frac{a}{0} = \infty$, und $\frac{a}{\infty} = 0$; endlich $\frac{a}{a} = 1$, auch wenn $a = 0$. Die Größe der Einheit in diesem letzten Falle, wo $\frac{a}{0} = 1$, aus den Umständen der Aufgabe zu bestimmen, lehrt die Differenzialrechnung.

4. Eine Gleichung ist der allgemeine Ausdruck zwoer Größen, von denen man aus andern Gründen überzeugt ist, daß sie einander gleich sind; oder ein verschiedener doppelter Ausdruck von einerley Größe. Diese letzte Erklärung dient oft die Fundamentalgleichung zu finden; zu welchem Endzweck es aber noch andere allgemeine Regeln giebt. Die Zubereitung zur Auflösung der Gleichungen hängt lediglich von den allereinfachesten

chesten

chesten Grundsätzen der Mathematik ab. Jede einfache Gleichung ist aufgelöset, wenn sie auf die Form $x = A$ gebracht worden. Z. B. aus der Proportion $100 : c = a - x : x$ folgt $\frac{c(a-x)}{100} = x$, und hieraus $x = \frac{ac}{100+c}$, welche Gleichung angiebt, wieviel man von einer Geldsumme a, als Jahreszins oder Porto zu c Procent voraus abziehen könne. Hieher gehört auch das von Hrn. Prof. Däzl zuerst aufgelöste ökonomische Problem wegen gehöriger Proportionirung des Aecker- Wiesen- und Viehstands. Nämlich wenn die Morgen Landes $= N$, die Morgen Aecker $= x$, die Morgen Wiesen $= N - x$, der brachliegende Theil Aecker $= \frac{1}{p} x$, der gebaute Theil $= \frac{p-1}{p} x$, die dazu nöthige Anzahl Pferde $= \frac{c}{m} \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x$, der zu begailende Theil Aecker $= \frac{1}{b} \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x$, die dazu erfoderliche Zentner Dung $= \frac{d}{b} \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x$, und zwar der Pferdedung $= \frac{\mu c}{m} \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x$, Rindviehdung $= \left(\frac{d}{b} - \frac{\mu c}{m}\right) \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x$, die dazu nöthige Stücke Rindvieh $= \frac{1}{\mu}\left(\frac{d}{b} - \frac{\mu c}{m}\right) \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x$, der gesammte Viehstand $= \frac{d}{\mu b} \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x$, das dazu erfoderliche Futterland $= \frac{ad}{\mu b} \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x$, so ist $N - x = \frac{ad}{\mu b} \cdot \frac{p-1}{p} x$. Wenn ferner erfodert werden $\frac{\beta c}{m} \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x$ Bunde Schneidestroh zu 25 ℔, und $\frac{\pi c}{\mu} \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x$ Streustroh für die Pferde, und $\varrho \cdot \left(\frac{d}{\mu b} - \frac{c}{m}\right) \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x$ Streustroh für das Rindvieh, so ist die gesammte Anzahl erfoderlicher Bunde Stroh $= \left(\beta + \pi - \varrho + \frac{m \varrho d}{c \mu b}\right) \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x$, und wenn der Morgen Acker n Bunde Stroh liefert, so ist $x = \frac{1}{n}\left(\beta + \pi - \varrho + \frac{m \varrho d}{c \mu b}\right) \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x$. Diese Gleichung mit der obigen verglichen giebt $\frac{1}{n}\left(\beta + \pi - \varrho + \frac{m \varrho d}{c \mu b}\right) \cdot \frac{p-1}{p} \cdot x = N : \left(\frac{ad}{\mu b} \cdot \frac{p-1}{p} + 1\right)$. Hieraus ergiebt sich die Auflösung des von Hrn.

Pfeif-

fer im I. Theile des Lehrbegriffs sämmtlicher ökonomischer und Kameralwissenschaften S. 73. u. 74. vorgelegten Problems viel bestimmter, als es dort aufgelöset wird. Wenn man nämlich mit ihm $N = 85$, $p = 3$, $c = 3$, $m = 20$, $b = 2$, $d = 312$, $\mu = 200$, a ohne gebaute Futterkräuter $= 2$, bey gebauten Futterkräutern aber $= \frac{2}{3}$, $\beta = 190$ (anstatt 120), $\pi = 160$, $\varrho = 150$, $n = 150$ setzet, so zeigt sich, daß von 85 Morgen Landes im Falle der Brache und ohne Anbau der Futterkräuter seyn sollen $41\frac{2}{3}$ Morgen Aecker anstatt 60. $43\frac{1}{3}$ Morgen Wiesen, 4 Pferde, und 17 Stück Rindvieh; bey der Brache aber mit Anbau der Futterkräuter 63 Morgen Acker, 22 Morgen Wiesen, 6 Pferde, und 26 bis 27 Stück Rindvieh; bey abgeschafter Brache und angebauten Futterkräutern 56 Morgen Wiesen, 8 bis 9 Pferde, und 35 Stück Rindvieh: ohne daß ein Gefahr wäre, daß um 2580 Bund Stroh, und um 77 Morgen Wiesen zu wenig wären, wie Hr. Pfeiffer bey der Annahme von 60 Morgen Acker herausbringt; wobey es ohnehin sehr auffallend ist, daß bey 85 Morgen gesammten Landes sich ein Abgang von 77 Morgen Wiesen ergeben soll.

5. Jede reine höhere Gleichung muß zuerst die Form $x^m = A$ erhalten; und die Auflösung ist $x = \sqrt[m]{A}$; die Rechnung wird durch Logarithmen sehr leicht geführet. Unreinen quadratischen Gleichungen muß man vor allem die Form geben $x^2 + Px = Q$; sodann ist die Auflösung $x = \frac{1}{2} - P \pm \sqrt{(Q + (\frac{1}{2}P)^2)}$, oder $x = \frac{-P \pm \sqrt{(4Q + P^2)}}{2}$. Ein Beyspiel giebt die Gleichung $\frac{b}{x} + \frac{c}{x+1} = a$, woraus man erhält die Schwere einer Kreuzer Semel nach bairischen Lothen

$$= x = \frac{b + c - a \pm \sqrt{(4ab + (a - b - c)^2)}}{2a}.$$

Diese Gleichung dient zu Berechnung des Brodtarifs: bey der den 8. Octob. 1731 in Ingolstadt vorgenommenen Probe fand man $b = 5126$ Loth Semel, $c = 1380$ Loth Röggel, jedes Röggel um 1 Loth schwerer als die Semel. a ist der Preiß eines Scheffel Waitzen samt Bäckerlohn. Uebrigens findet man in diesem Stücke den Fuß, welchen Köhler in seinem allezeit fertigen Rechenmeister zum Grund legt als ein Mittel aus verschiedenen Proben. Demselben gemäß darf man 8 ℔ Brod rechnen 6 ℔ Mehl, oder 9 ℔ Taig. Auf eben diese Art werden auch alle von folgender Gestalt aufgelöset: $x^4 + px^2 + q = 0$. Denn man setze $x^4 = y^2$, so verwandelt sich obige Gleichung in $y^2 + py + q = 0$, und es wird $y = -\frac{1}{2}p \pm \sqrt{(-q + (\frac{1}{2}p)^2)}$,

mithin

mithin $\sqrt{y} = x = \sqrt{(-\frac{1}{2}p \pm \sqrt{((\frac{1}{2}p)^2 - q)})}$. Um zu untersuchen ob $\sqrt{y}$ ein vollkommenes Quadrat seyn wird, setze man $-\frac{1}{2}p = m$, und $(\frac{1}{4}p^2 - q) = n$, so findet man, daß $m \pm \sqrt{n}$ noch ein vollkommenes Quadrat ist, wenn $m^2 - n$ ein solches ist; die Wurzeln davon sind alsdann

$$\pm \sqrt{\tfrac{1}{2}(m \pm \sqrt{(m^2 - n)})} + \frac{\sqrt{\frac{1}{4}n}}{\sqrt{\frac{1}{2}(m \pm \sqrt{(m^2 - n)})}}.$$

Z. B. die Wurzeln der Gleichung $x^4 - 8x^2 + 4 = 0$, sind $\pm \sqrt{(4 \pm \sqrt{12})} = +1 \pm \sqrt{3}$, und $-1 \pm \sqrt{3}$. Andere Gleichungeu von der Form $x^{2m} + px^m + q = 0$, werden zwar durch ein gleiches Verfahren nicht ganz aufgelöset; doch auf die Hälfte der Potenzordnung herabgesetzet. Die unbekannte Größe hat überhaupt so viele Werthe, als ihr höchster Exponent Einheiten enthält. Die Auflösung giebt nicht nur alle diese Werthe an, sondern auch ob, und in welchen Fällen sie positiv oder negativ, wirklich oder unmöglich sind.

6. Weil jedes Quadrat eine positive und eine negative Wurzel hat, so ist es kein Widerspruch, wenn Euler $\frac{1}{\sqrt{-1}} = + \sqrt{-1}$, Kästner aber $= - \sqrt{-1}$ setzet.

7. Alle gerade Potenzen unmöglicher Größen sind mögliche Größen, und zwar positiv, wenn der Exponent ein Produkt aus 2 in eine gerade Zahl ist, negativ, wenn er ein Produkt aus 2 in eine ungerade Zahl ist. Weil $(\sqrt{-e})^{2n} = ((\sqrt{-e})^2)^n = (-e)^n$ ist, und $(-e)^2 = + e^2$, aber $(-e)^3 = - e^3$ u. s. w.

8. Das widersinnige, so in der Gleichung $\sqrt{(1-x)} = 1 - \frac{1}{2}x - \frac{1}{8}x^2$ rc. zu liegen scheint, wenn $x > 1$, hat Kästner durch die Anmerkung der beyzufügenden Ergänzung der erste gehoben; welches auch auf die Gleichung anzuwenden $\frac{a}{b+c} = \frac{a}{b} - \frac{ac}{b^2} + \frac{ac^2}{b^3} - \frac{ac^3}{b^4}$ rc. wenn $a = b = c = 1$: worinn also Guido Grandi ganz irrig eine Gleichniß der Schöpfung aus nichts zu finden geglaubt hat.

9. Wenn in einer Aufgabe mehrere unbekannte Größen enthalten sind, so muß man aus den Bedingungen der Aufgabe so viele verschiedene Gleichungen herleiten können, als viele unbekannte Größen vorhanden sind; widrigenfalls ist die Aufgabe unbestimmt, das ist, sie läßt unendliche Auflösungen zu.

10. Von den unbekannten Größen wird eine nach der andern weggeschaffet, a) wenn man den Werth einer unbekannten Größe aus allen Gleichungen suchet, in welchen dieselbe vorkömmt, und hernach diese Werthe einander gleich setzet, b) wenn man den Werth einer unbekannten Größe aus einer Gleichung herleitet, und denselben in den übrigen Gleichungen dafür setzet, c) die bequemste und leichteste Art aber ist meistens, daß man alle Gleichungen mit dem Coefficienten, den die wegzuschaffende unbekannte Größe in der ersten Gleichung hat, multiplicirt; hiernächst aber auch die erste Gleichung nach und nach mit dem Coefficienten, den ebendieselbe unbekannte Größe in den übrigen Gleichungen hat, multipliciert, und immer zwey und zwey solche zusammengehörige Produkte von einander abzieht.

11. Ein Beyspiel einer unbestimmten Aufgabe ist die Erfindung eines Pythagorischen Dreyecks in Zahlen; nämlich $x^2 + y^2 = z^2$. Setzt man hier $y^2 = z^2 - x^2 = (z + x) \cdot (z - x) = ab$, so müssen a und b ganze Zahlen seyn, wenn x, y, und z ganze Zahlen sind, und es wird $z + x = a$, $z - x = b$. Setzt man ferner $a = ny$, so muß $b = \frac{y}{n} = m$ seyn, damit $ab = y^2$ werde, und b oder $\frac{y}{n}$ eine ganze Zahl m bleibe. Es ist also $y = nm$, und $a = ny = n^2m$, mithin $z = \frac{a+b}{2} = \frac{n^2m+m}{2} = \frac{m(n^2+1)}{2}$ und $x = \frac{a-b}{2} = \frac{n^2m-m}{2} = \frac{m(n^2-1)}{2}$; endlich $y = nm$. Ist hier m gerad, so kann n gerad oder ungerad seyn; weil das Produkt aus $(n^2 \pm 1)$ in die gerade Zahl m allezeit gerad, und mithin durch den Nenner 2 theilbar wird. Ist aber m ungerad, so muß $n^2 \pm 1$ gerad, mithin n^2 und folglich auch n ungerad seyn. Die Erfindung der Regel für $m = 1$ wird dem Pythagoras, die für $m = 2$ dem Plato zugeschrieben. Andere Beyspiele giebt es in der Geometrie ohne Ende; weil die Gleichungen, welche die Natur krummer Linien ausdrücken, lauter unbestimmte Gleichungen sind; und nachdem Cartesius die Art eingeführt, auch andere nicht geometrische Aufgaben durch Hilfe krummer Linien aufzulösen, so vermehrt sich ihre Anzahl ins unendliche. Doch diese Untersuchungen gehören in die höhere Mathematik. Einige Beyspiele der Anwendung auf die niedere Geometrie sind schon unter den Sätzen aus der Trigonometrie vorgekommen.

12. Die

12. Die Natur arithmetischer Progreßionen giebt die Gleichung an die Hand $V = a + (n - 1) d$. Weil nun ferner die Summe zwoer Größen, deren eine um eben so viel vermindert, als die andere vermehret wird, immer gleich groß bleibt, so ist die Summe zwoer von den äußersten gleich weit abstehender Glieder einer arithmetischen Progreßion gleich groß, und $S = \frac{1}{2} n (a+V)$. Hieraus fließen ferner die Gleichungen: $a + (n-1) d = \frac{2S}{n} - a$, ferner $V - (n-1) d = \frac{2S}{n} - V$, endlich $\frac{V-a}{d} + 1 = \frac{2S}{a+V}$. Aus diesen 5 Gleichungen kann man von den 5 Größen a, V, d, n, S, wenn 3 davon gegeben sind, immer die übrige 2 finden.

13. Eben so ergiebt sich aus der Natur geometrischer Progreßionen die Geichung $V = m^{n-1} a$. Weil nun ferner $m (S - V) = S - a$, so hat man die 2 Fundamentalgleichungen, aus welchen noch fließen $m^{n-1} a = \frac{a + S(m-1)}{m}$, und $V : m^{n-1} = m . (V - S) + S$, endlich $\sqrt[n-1]{\frac{V}{a}} = \frac{S-a}{S-V}$, aus welchen 5 Gleichungen man ebenfalls von den 5 Größen a, V, m, n, S, wenn 3 gegeben sind, die übrige 2 finden kann. Wenn in einer solchen Progreßion das letzte Glied verschwindet, so wird $S = \frac{a}{1-m}$. Eine Anwendung hievon giebt die Verwandlung eines Decimalbruchs, in welchem immer ebendieselben Ziffer in einerley Ordnung zurückkehren, in gemeine Brüche. Wichtiger ist die Anwendung auf schwerere juristische Rechnungen. Wir wollen nur einige als Beyspiele ausheben. a) So findet man, daß ein Kapital C, wenn man vom 100, oder überhaupt von m Gulden jährlich einen Zins r ziehet, in n Jahren mit Zinsen und Zinseszinsen anwachse auf eine Summe $x = C . \left(\frac{m+r}{m}\right)^n$. b) Hat man aber dieses Kapital selbst aufgenommen, und muß davon einen jährlichen Zins s bezahlen, so wird es in n Jahren $x = C . \left(\frac{m+r-s}{m}\right)^n$ oder kürzer $= \mu^n . C$. Eben aus dieser Gleichung wird auch die ab- oder zunehmende Volksmenge berechnet, wenn unter m lebenden jährlich eine Anzahl r gebohren wird, und eine Anzahl ſ stirbt, z. B. unter 1000. gebohr-

ne 36, gestorbene 32. c) Ist die jährliche Abnahme beständig und $= P$, welches bey einem zu berechnenden Forststande der Fall ist, so wird in n Jahren der Forstzustand $x = \mu^n . C - \frac{\mu^n - 1}{\mu - 1} P$. Hr. Joh. Gottlieb Beckmann setzet hier $m : r = 1000 : 15$. d) Das Interusurium oder der Rabat ist der Abzug welcher von den Gesetzen einem Schuldner zugestanden wird, der erst nach einer gewissen Zeit zu zahlen schuldig ist, und itzt zahlt. Wenn also der Glaubiger das Kapital C zu r Procent ausgeliehen hat, und man $\frac{m+r}{m} = \varrho$ setzet, so hat er nach n Jahren zu fodern $\varrho^n . C$. Wenn entgegen der Schuldner das itzt zu bezahlende Kapital y zu s Procent nutzen kann, und man $\frac{m+s}{m} = \mu$ setzet, so sollte er in n Jahren einen Nutzen $\mu^n . y$ darausziehen. Damit also keiner den andern übervortheile, so muß seyn $\varrho^n . C = \mu^n . y$. Hieraus folgt $y = \frac{\varrho^n}{\mu^n} . C$, und der Rabat

oder das Interusurium $= C - y = C - \frac{\varrho^n}{\mu^n} . C = C . \left(1 - \frac{\varrho^n}{\mu^n}\right)$.

e) Hätte ein Schuldner seine Schuld Terminsweis in Fristen zu erlegen, und der Glaubiger fodert dieselbe gleich itzt, so fragt sichs, was ist der Schuldner itzt zu erlegen verbunden? Es sey also die Zeit zwischen jeden Termin $= t$, die Anzahl aller Termine $= n$, die erste Zahlung geschehe am Ende des $(q + t)$ten Jahres, die letzte am Ende des $(q + nt)$ten Jahres, die jedesmal zu erlegende Frist sey $= S$, und die zu bezahlende Procente $= \frac{m+r}{m} = \varrho$, die Procente, wie der Schuldner das itzt zu bezahlende Kapital nutzen könnte $= \frac{m+s}{m} = \mu$, so ist die itzt zu erlegende Summe $y = S \frac{(\mu^{nt} - \varrho^{nt}) . \varrho^{q+t}}{(\mu^t - \varrho^t) . \mu^{q+nt}}$. Fängt die Zahlung gleich am Ende des ersten Jahres an, so ist $q = 0$; gehen die Zahlungstermine Jahr für Jahr, so ist $t = 1$; darf endlich der Schuldner keine Zinsen bezahlen, so ist $\frac{m+r}{m} = \frac{m}{m} = \varrho = 1$. Bey allen diesen Voraussetzungen, welche in den

meisten

meisten Fällen eintreffen, ist $y = S \frac{\mu^n - 1}{(\mu - 1)\mu^n}$. Eben so groß ist auch die Summe, welche man erlegen muß um n Jahre hindurch eine jährliche Rente S zu ziehen, oder eine Leibrente S, wenn man den Wahrscheinlichkeitsregeln gemäß noch n Jahre zu leben Hofnung hat. Die Größe μ ist nach den Reichsgesetzen $= \frac{105}{100} = \frac{21}{20}$. f) Ein Kapital, das nach Verlauf eines Jahres auf μC anwächst, wächst in Zeit eines halben Jahres mit Zins und Zinseszinsen nur auf $\mu^{\frac{1}{2}} . C$ an, in Zeit eines Vierteljahres auf $\mu^{\frac{1}{4}} . C$, in Zeit eines Monats auf $\mu^{\frac{1}{12}} . C$, u. s. f. Es ist nämlich $n = \frac{1}{2}$, oder $\frac{1}{4}$, oder $\frac{1}{12}$. Der ganze Nutzen davon ist also $\mu^n C - C = (\mu^n - 1) C$, und mehr kann der Glaubiger von dem Schuldner nicht fodern, wenn er jährliche Zinsen in halbjährige, oder vierteljährige oder monatliche Zinstermine abgeändert wissen will. g) Wenn ein Schuldner n Jahre nach einander jedes Jahr eine Frist S erlegen sollte, der Glaubiger aber alle halbe = oder Vierteljahre, oder alle Monate, (überhaupt alle $\frac{1}{t}$ Theile des Jahres) eine Einnahme verlangte, so ist die Frage, wie groß können diese Fristentermine ohne Nachtheil des Schuldners seyn? Setzt man diese Einnahme $= R$, so ist der itzige Werth aller dieser Einnahmen $= (\mu^n - 1) R : \mu^n (\mu^{\frac{1}{t}} - 1)$, und der itzige Werth aller Fristen S ist $= (\mu^n - 1) S : \mu^n (\mu - 1)$; diese 2 Werthe müssen einander gleich seyn; es wird also $R = (\mu^{\frac{1}{t}} - 1) S : (\mu - 1)$. Ist $t = 2$, so sinds halbjährige, ist $t = 12$, so sind es monatliche Einnahmen. h) Ein Schuldner erhält von dem Glaubiger ein Kapital C; der Glaubiger entgegen von dem Schuldner eine nutzbare Sache, z. B. ein Stück Feld, dessen jährlicher Ertrag im mittleren Durchschnitt $= S$ ist. Diesen Vertrag nennt man das Pactum antichreticum. Hiebey entsteht die Frage: wenn beyde n Jahre hindurch Nutzen gezogen haben, welcher wird dem andern etwas herauszubezahlen schuldig seyn, und wie viel? Nun ist das Kapital C in n Jahren angewachsen auf $\mu^n . C$, die Summe aller Erträgnisse S auf $(\mu^n - 1) S : (\mu - 1)$. Ist nun $\mu^n C = (\mu^n - 1) S : (\mu - 1) = M$, und M positiv, so zahlt der Schuldner dem Glaubiger die Summe M anstatt Kapital und Zinsen. Ist M negativ, so zahlt der Glaubiger dem Schuldner die Summe M. Ist $M = 0$, so zahlt keiner dem andern etwas hinaus. In allen Fällen aber giebt der Glaubiger die nutzbare Sache zurück.

Aus der angewandten Mathematik.

Die statischen, hydrostatischen, aerostatischen, mechanischen, und optischen Lehren, welche schon unter den Sätzen aus der Physik vorkamen, werden hier streng bewiesen. Wir wollen also nur noch einige besondere aus der Aerometrie, Hydraulick, Maschinenlehre, und Chronologie ausheben.

1Aus der Aerometrie.

1. die Höhe des Drucks elastischer sowohl als unelastischer Massen ändert sich nicht, wenn sich schon die gepreßte Fläche ändert.

2. Bey beyden muß man die Höhe des unmittelbaren und des fortgepflanzten Drucks wohl unterscheiden.

3. Die Größe des Drucks der Luft verhält sich wie die Federkraft, und diese im zusammengesetzten geraden Verhältniß der Barometer- und Thermometerhöhe. Eben so verhält sich nach dem Mariottischen Gesetze die Dichtigkeit der Luft.

4. Bey 29″ Barometerhöhe, und $16\frac{3}{4}°$ Quecksilberthermometerhöhe nach Reaumürischer Scale fand Hr. de Luc die Höhe der Atmosphäre, wenn sie gleichförmig dicht wäre = 4343 Pariser Klaftern, = 26058′, = 312696″; mithin $\frac{29}{312696}$ = 0,0000928 mal so dicht wie Quecksilber, oder 0,0013 mal so dicht wie Wasser. Man kann also leicht die Dichtigkeit und Schwere der Luft bey jeder andern Barometer- und Thermometerhöhe berechnen. Z. B. Bey $26''\frac{1}{2}$ Barometerhöhe und 10° Thermometerhöhe ist die spezifische Schwere der Luft = 0,0007.

5. Die Größe des Drucks der Luft auf einen bairischen Quadratfuß ist bey 27″. 1‴ Barometerhöhe = 19 bairische Zentner, und ändert sich für jede Linie Barometerhöhe um 6 ℔, mithin auf den menschlichen Körper, wenn man ihn zu 15 Quadratfuß annimmt, um 90 ℔.

6. Wenn die Luftschichten in arithmetischer Progreßion wachsen, so nehmen die Barometerhöhen in geometrischer Progreßion ab. Die Höhen der Luftschichten sind also die Logarithmen der correspondirenden Verhältnisse der Barometerhöhen. Es ist also $l.\, q : p = 0{,}4343.\ HM : K.$ Eben hieraus fand Hr. de Luc die Höhe der als gleichförmig dicht angenommenen Atmosphäre = 4343 Klaftern. Mithin ist jede andere Höhe einer Luftschichte = 1000 $l.\, q : p$, welches eine sehr leichte Art an die Hand giebt die Höhen der Berge durch die Barometerhöhen zu messen. Man muß aber

diese

diese gefundene Höhe noch verbessern durch $\pm \frac{\mu}{215} A$, wo $+ \mu$ die Grade über, $- \mu$ aber die Grade unter $16\frac{1}{4}°$, A aber die eben gefundene Höhe anzeigt.

7. Wenn man alles genau nehmen will, so muß die Barometerhöhe von dem Einfluß der Wärme corrigirt, das ist, auf 0° Quecksilberthermometer nach Reaumürischer Scale, und 27″ Barometerhöhe reducirt werden durch $\mp \frac{am}{4320}$, wo das obere Zeichen für positive m Thermometergrad gehört, und a die Barometerhöhe in Pariser Linien ausdrückt.

8. Der Fundamentalabstand des Thermometers wird größer bey größerem, kleiner bey kleinerem Drucke der Atmosphäre. Man findet den für 27″ Barometerhöhe gehörigen Fundamentalabstand durch die Gleichung $a = b \mp \frac{n}{1134 \pm n}$ wo die obere Zeichen für ein positives, und die untere für ein negatives n gehören, und a den reducirten, b den observirten Fundamentalabstand, n aber die Anzahl der Linien über oder unter 27″ oder 324‴ anzeigt. Ueber die vollkommene Berichtigung des Fundamentalabstandes ward noch zu Ende des vorigen Jahrzehens zu London eine eigene Commißion niedergesetzet: da ward festgesetzet als mittlere Barometerhöhe für den Siedpunkt im Wasser 27″. 8,15‴, für den Siedpunkt in Dämpfen 27″, 11,4‴, beydes Pariser Maas. Für jede 1‴,14 aber über besagte mittlere Höhe müsse von dem gefundenen Fundamentalabstande 0,001 abgezogen, für jede 1,14‴ unter besagter mittlerer Barometerhöhe eben so viel addirt werden.

9. Wenn V der Raum der Glogge, W der Raum des Stifels ist, so wird nach n Stempelzügen der Luftpumpe die Dichtigkeit der verdünnten Luft $\delta = (V : (V + W))^n D$. mithin $n = (\log. \delta - \log. D) : \log. \frac{V}{V+W}$.

Die Dichtigkeit aber der durch n Züge verdichten Luft $\Delta = \frac{V+nW}{V} . D$ und $n = \frac{V(\delta - D)}{W . D.}$

Aus der Hydraulik.

1. Weil es einerley ist, ob ein Wassertropfen vom Wasserbehälter an bis zur Ausgußöfnung in jedem Augenblicke von der Schwere einen neuen Stoß, oder ob er von jedem auf ihm liegenden Wassertropfen einen

Druck

Druck leidet, so muß das Wasser aus einer Oeffnung herausspringen, mit einer der Höhe des Wasserspiegels über der Ausgußöffnung zugehörigen Geschwindigkeit $= 2\sqrt{ga}$.

2. Wenn also die Fläche der Ausgußöffnung $= f^2$, so ist die Menge des in einer Zeit Sekunde ausströmenden Wassers $Q = cf^2 = 2f^2\sqrt{ga}$, im Falle, daß a immer gleich bleibt. Für t Zeitsekunden wird also $Q = 2tf^2\sqrt{ga} = ctf^2$. Setzt man den Durchschnitt des Gefäßes $= K^2$, die Abnahme der Höhe des Wassers in demselben für 1″, oder die Geschwindigkeit $= - C$ so ist auch $- K^2 . C = Q$. Mithin $- K^2 . C = ctf^2$, und $- K^2 Ct = ctf^2 = 2tf^2\sqrt{ga}$. Folglich $c : - C = K^2 : f^2$, das ist, es verhält sich die Geschwindigkeit des ausströmenden zu der des sinkenden Wassers umgekehrt wie der Durchschnitt des Gefässes zur Ausgußöffnung. Endlich ist die Tiefe des Sinkens $- C = \frac{f^2}{K^2} . 2\sqrt{ga}$. Das heißt, entweder wird sich die Tiefe des Sinkens C von oben herab verhalten wie die Höhe a von unten auf, und C^2 wie a, oder wenn C beständig bleiben soll, so muß die Fläche K^2 abnehmen wie $\sqrt{a}$ mithin die Seitenlinie oder der Durchmesser des Gefäßes wie die Höhe a. Hierauf beruht die Theorie der Sand- oder Wasseruhren. Hiebey ist noch anzumerken, daß bey einer konischen Röhre der Wasserstrahl sich zusammenziehe, wenn die Spitze auswerts gekehrt ist, sich aber erweitere, wenn die Spitze einwerts steht, und nach Neuton verhält sich die Ausgußöffnung zum verdünnten Wasserstrahl wie $\sqrt{2} : 1$, nach Hrn. Poleni wie $1,59 : 1$, überhaupt wie $\alpha : 1$. Zum erweiterten aber wie $1 : \alpha$. Es ist also im ersten Falle $Q = \frac{2tf\sqrt{ga}}{\alpha}$, und $\alpha = \frac{2tf\sqrt{ga}}{Q}$. Ohne auf α Rücksicht zu nehmen würde in gleicher Zeit aus einem immer vollen Gefäße doppelt so viel ausfließen, als aus einem sich ausleerenden Gefäße.

3. Ein Wasserzoll ist bey den Brunnenmeistern die Menge Wassers, welche aus einer runden Oeffnung, dessen Durchmesser 1 Zoll hält, in 1. Minute herausfließt, wenn die höchste Wasserfläche immer 1. Linie über dem obersten Rande der Oeffnung steht. Wenn man, wie Mariotte, hiebey Pariser Maas braucht, so beträgt 1 Wasserzoll 14 Pariserpinten zu 2 Pariser Pfund, welches 23,8 bairisch Pfund ausmacht.

4. Bey Wasserbetten ist der Durchschnitt des Ausgußwassers parabolisch; mithin die Menge desselben $\frac{2}{3}$ des Produkts aus dem Durchschnitt

der

der Ausgußöffnung in die der ganzen Höhe des Wasserstandes zugehörige Geschwindigkeit.

5. In Betreff der Höhe des Wasserstrals fand Hr. Graf von Wahl, daß wenn man die Höhe des Wasserspiegels im Behälter über der Ausgußöffnung $= a$, die Höhe des Wasserstrals $= b$ setzet, für $a = 61''$, $b = 60''$, für $a = 124''$, $b = 120''$, für $a = 189''$, $b = 180''$ seyn müsse; es ist also $\frac{b^2}{a-b} = \frac{60^2}{1} = \frac{120^2}{4} = \frac{180^2}{9} = 3600'' = 300'$ eine beständige Größe. Es wird daher $a = b + b^2 : 300$, und $b = -150 + \surd(22500 + 300\,a)$ oder $b = -150 + 5\surd(900 + 12\,a)$.

6. Die Gleichgewichtskraft bey Pumpenkünsten ist gleich der Schwere einer Wassersäule über der Grundfläche des Stempels, wovon die Höhe bey Druckpumpen gleich der Höhe der Ausgußöfnung über der Grundfläche des Stempels, bey Saugpumpen gleich der Höhe der Grundfläche des Stempels über dem Wasserspiegel, bey vereinbarten Druck- und Saugwerken gleich der Höhe der Ausgußöffnung über dem Wasserspiegel.

7. Die bewegende Kraft

an der Druckpumpe $= \frac{1}{4}\pi a^2 \gamma \left(f + \frac{0{,}2561\,b\,a^2}{c^2\,\vartheta^2}\right)$,

an der Saugpumpe $= \frac{1}{4}\pi a^2 \gamma \left(h + 2\,b\ \text{f. v.}\ \frac{a\surd l}{2\,c\,\vartheta\surd g}\right)$, an dem vereinbarten Saug- und Druckwerke ist die bewegende Kraft

$= \frac{1}{4}\pi a^2 \gamma \left(f + \frac{0{,}2561\,b\,a^2}{c^2\,\vartheta^2} + h + 2b.\ \text{f. v.}\ \frac{a\surd l}{2c\,\vartheta\surd g}\right)$ ohne den Widerstand, der dem durch das Wasser sich durcharbeitenden Stempel entgegen wirkt, welche aber sehr unbeträchtlich ist: mehr beträchtlich aber ist die Schwere des Kolbens und der Kolbenstange, welche, wenn die Werke nicht doppelt sind, bey Druckwerken zu der obigen bewegenden Kraft addirt, bey Saugwerken subtrahirt werden muß. Es bedeutet aber in diesen Gleichungen a den Halbmesser der Pumpenröhre, f die senkrechte Höhe der Ausgußöffnung über dem Stempelgrunde, l die Länge der Leitröhre, welche wenn sie senkrecht ist $= f$ wird, c den Halbmesser der Steigröhre, b die Höhe des Kolbenhubs, ϑ die Zeit eines Kolbenhubs, h die senkrechte Höhe der Ausgußöffnung über den Wasserspiegel, $g = 15\frac{5}{8}$ rheinländische Fuß, γ endlich die eigenthümliche Schwere des Wassers. Und es wiegt ein Pariser Kubikfuß 70 Pariser ℔, $73\frac{1}{4}$ cöln. ℔, 61 bair. ℔, ein rheinischer Kubik-

Fuß 66 cöln. ℔, 55 bair. ℔, endlich ein bairischer Kubikfuß 53 coln. ℔, $44\frac{1}{4}$ bair. ℔ bey 10° Reaumürischen Quecksilberthermometer und 27 Zoll Barometerhöhe. Aus diesen Gleichungen folgt a) daß überhaupt die Kraft um so kleiner werde, je kleiner l, a, und b, und je größer c, und ϑ sind. b) Daß insbesondere die Leitröhre so kurz als möglich, und wo es immer thunlich ist, senkrecht gemacht, und das Wasser von da aus durch seine eigene Schwere nach der Theorie der gemeinschaftlichen Röhren geleitet werden soll. c) Daß die Steigröhre zwar soweit als möglich seyn soll, doch so, α) daß ihr Durchmesser $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ des Durchmessers der Pumpenröhre werde, dabey aber β) weder die Pumpenröhre zu weit, und folgsam der Stempel zu schwach, γ) noch die Steigröhre selbst zu dünn, und dem auszuhaltenden Druck unangemessen werden, δ) daß die Geschwindigkeit des Kolbens so klein, mithin ϑ so groß als möglich werden muß. Nach des Hrn. Langsdorfs Erfahrungen soll die Geschwindigkeit des Kolbens höchstens $\frac{2}{3}$ Fuß seyn; die Höhe des Kolbenhubs aber bey einem unterschlächtigen Rade 3 Fuß und noch darüber den fünften Theil des Gefälles betragen, bey einem oberschlächtigen Rade aber den achten Theil des Durchmessers des Rades.

8. Die Dicke der Röhrenwand C muß nm so größer seyn, je größer der Halbmesser der Röhrenweite R die Höhe des Wasserdrucks H, und je geringer die Festigkeit P der Materie ist, aus welcher die Röhre besteht. Es ist also $C : c = RHp : rhP$ und $C = \frac{cRHp}{rhP}$. Nun ist nach Hrn. Belidor eine 4 Zoll weite tannene Röhre mit $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke stark genug eine Wasserhöhe von 5 Fuß auszuhalten, und eine 12 Zoll weite bleyerne Röhre mit $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke hält einen 60 Fuß hohen Wasserdruck aus. Es ist also für tannene Röhren $C = \frac{\frac{3}{4}.R.H.1}{2.5.P} = \frac{3RH}{40P}$, für bleyerne Röhren $C = \frac{\frac{3}{4}.R.H.1}{6.60.P} = \frac{R.H}{480P}$. Die Röhrenwanddicke für andere Holz oder Metallarten zu berechnen muß man die spezifische Festigkeiten P derselben wissen. Nach Hrn. Muschenbroeck ist P für Tannen = 1, Fichten = 1,096, Ulmen = 1,2055, Erlen = 1,06, Eichen = 1,91, Buchen = 2,08, für Bley = 1, Kupfer = 10,3, Meßing = 12,4, Eisen = 15,5, doch dieses rostet zu leicht. Eigentlich gehören erst angefügte Gleichungen für stehendes Wasser; für die Festigkeit bey bewegten Wasser, werden weitere Untersuchungen aus der höhern Mathematick erfodert.

Aus

Aus der Maschinenlehre überhaupt.

1. Weil allezeit die Wirkung der wirkenden Ursache gleich seyn muß, so muß auch bey jeder Maschine das mechanische Moment der Kraft dem mechanischen Moment der Last, das ist, dem Effekt der Maschine gleich seyn. Die Fundamentalgleichungen der ganzen Maschinenlehre sind also $P.\alpha = Q.\beta$, oder $P.\alpha = Q\frac{f}{t}$.

2. Die Differenzialrechnung lehrt, aus Hrn. Parents Gleichung: $P = p\left(\frac{h-c}{h}\right)^2$ daß jede Maschine den größten Effekt mache, wenn im Beharrungsstande die wirkliche Geschwindigkeit der Kraft der dritte Theil ihrer absoluten Geschwindigkeit ist. Hieraus folgt a) daß in diesem Falle die wirkliche auf die Hebung des Widerstandes verwendete Kraft nur $\frac{4}{9}$ der absoluten Kraft betrage, und b) daß der größtmöglichste Effekt alsdann ist $\frac{4}{27}$ des Produkts aus der absoluten Kraft in die absolute Geschwindigkeit. Man nimmt aber nach Versuchen des Hrn. Eulers und anderer die absolute Kraft an für einen Menschen $= 60$ ℔, für ein Maulthier $= 6.60 = 360$ ℔, für ein Pferd $= 7.60 = 420$ ℔, für einen Ochsen $= 8.60 = 480$ ℔. Die absolute Geschwindigkeit eines Menschen $= 6$ Fuß, eines Maulthieres $= 9$ F., eines Pferdes $= 12$ F., eines Ochsen $= 4$ F. Der größtmöglichste Effekt also, den ein Mensch hervorbringen kann, wenn er anhaltend eine Maschine bewegen soll ist $= P.\alpha = \frac{4}{27}pc = \frac{4}{27}.60.6 = 53\frac{1}{3}$ ℔. u. s. w.

3. Bey einem unterschlächtigen Wasserrade ist die absolute Geschwindigkeit so groß als die Geschwindigkeit des Aufschlagwassers, welche der Höhe des ganzen Wassergefälles h zugehört, mithin $= 2\sqrt{gh}$ oder wenn man rheinisches Maas brauchet $= \frac{1}{4}\sqrt{1000h}$. Die absolute Kraft dieses Rades ist gleich der Schwere einer Wassersäule auf der Fläche der Schaufeln K^2 so hoch als die Höhe des Gefälles $= \gamma K^2h$. Die relative Kraft ist also $= \frac{4}{9}\gamma K^2h$, und der ganze größte Effekt $= \frac{8}{27}\gamma K^2h.\sqrt{gh} = \frac{2}{27}\gamma K^2h\sqrt{1000h}$. Am Anfange der Bewegung wirkt die absolute Kraft, im Beharrungsstande die relative.

4. Der größtmöglichste Effekt bey einem oberschlächtigen Wasserrade wird erhalten, wenn das Rad genau eine gleiche Geschwindigkeit mit dem Wasser hat. Denn a) bey dieser Einrichtung können sich die Wassersäcke gehörig füllen, und b) es geht auch kein Wasser unnütz zu Verlurst. Die Kraft selbst ist so groß, als ein an der Peripherie des Theilrisses angebrach-

tes Gewicht so schwer als eine Wassersäule in der Höhe des wasserhaltenden Bogens über einer Grundfläche, die dem mittlern Durchschnitte der Zellen Z^2 gleich ist. Nun muß aber die Höhe des wasserhaltenden Bogens, wenn alles gehörig eingerichtet ist, wenigstens $\frac{3}{4}$ von dem Durchmesser D des Theilrisses seyn, nämlich $= R.2.\cos.\frac{2}{n}.360^\circ$. Ferner soll nach Hrn. Langsdorf ieder Punkt am Theilrisse eine Geschwindigkeit von $8\frac{1}{2}$ F haben; zu dieser Geschwindigkeit aber gehört eine Höhe des Gefälles bis zur Einflußschaufel $u = 1,156$ F. Das ganze mechanische Moment der Kraft ist also $= 8,5.\frac{3}{4}D\gamma Z^2 = 6,375\gamma Z^2 D$.

oder $= \gamma.Z^2.R.2.\cos.\left(\frac{2}{n}.360^\circ\right).2\sqrt{gu}$.

5. Aus dem bisherigen läßt sich $P\alpha$ berechnen. Es ist aber auch meistens die Geschwindigkeit β der von der Last angegriffenen Stelle vorgeschrieben. Es wird also $Q = \frac{\alpha}{\beta}P$. Wäre aber Q gegeben, so würde $P = \frac{\beta}{\alpha}Q$. Wenn also Menschen oder Thiere die Maschine in Bewegung setzen sollen, so muß das so gefundene P durch $\frac{4}{9}$ ihrer absoluten Kraft dividirt werden um zu finden, wie viele Menschen oder Thiere angestellet werden müssen. Soll die bewegende Kraft ein unterschlächtiges Wasserrad seyn, so ist das gefundene $P = \frac{4}{9}\gamma K^2 h$, mithin die Schaufelfläche $K^2 = P:\frac{4}{9}\gamma h$. Bey einem oberschlächtigen Wasserrade ist das gefundene $P = \frac{3}{4}D\gamma Z^2$; mithin $Z^2 = P:\frac{3}{4}D\gamma$, wo der Durchmesser des Theilrisses so angenommen werden muß, daß er sammt $\frac{1}{3}$ der Kranzbreite und dem Spielraume unter und ober dem Rade dem ganzen Gefälle gleich werde.

6. Die Flächen der Ausgußöffnungen sollen nach Hrn. Bayer in umgekehrtem Verhältnisse mit dem lebendigen Gefälle stehen, d. i. mit der Höhe des Heerdes über der Schaufelmitte. Wenn also die Breite einer Oeffnung = 60 Zoll, die Höhe = 30 Zoll, das dazu gehörige lebendige Gefälle = 10 Zoll wäre, so müßte bey einem andern lebendigen Gefälle von 28 Zoll die Oeffnung seyn = 648 Quadratzoll, z. B. 36 Zoll Breite, und 18 Zoll Höhe.

Anordnung der Maschine durch Rad und Getrieb.

7. Das gehörige Verhältniß der Gschwindigkeiten α und β gegeneinander wird fast bey allen Maschinen durch Rad und Getrieb zuwegen gebracht, indem man sowohl Kraft als Last an der Peripherie eines Rades an-

anbringt, wovon man den Halbmesser des ersten $= R$, den des zweyten $= r$ setzen kann. Ihre Umlaufszeiten sind sodann $\frac{2\pi R}{\alpha}$ und $\frac{2\pi r}{\beta}$.

8. Nun verhält sich aber die Umlaufszeit des ersten Rades zur Umlaufszeit des letzteu Getriebes wie das Produkt aus den Zähnen m aller Räder zum Produkte aus den Triebstecken n aller Getriebe. Ist nur ein und Getrieb vorhanden, so ist $\frac{R}{\alpha} : \frac{r}{\beta} = m:n$, mithin $R\beta n = r\alpha m$, und $\alpha : \beta = Rn : rm$, oder das Verhältniß der Geschwindigkeiten ist zusammengesetzt aus dem geraden der Halbmesser, und dem umgekehrten der Zähne und Triebstecken. Hieraus findet man $m = \frac{R\beta n}{r\alpha}$ und $\beta = \frac{r\alpha m}{Rn}$. Die erste dieser zwo Gleichungen dient aus den gegebenen Geschwindigkeiten die Einrichtung des Räderwerks zu bestimmen; die zwote aus der gegebenen Einrichtung die Geschwindigkeit der Last zu finden.

9. Weil sich die Umlaufszahlen des Rades N, und des Getriebes ν verhalten umgekehrt wie die Umlaufszeiten, so muß auch seyn $\frac{R}{\alpha} : \frac{r}{\beta} = \nu : N$, und $R\beta N = r\alpha\nu$. Es ist also $\alpha : \beta = RN : r\nu$, und $\nu = \frac{R\beta N}{r\alpha}$, endlich $\beta = \frac{r\alpha\nu}{RN}$. Diese zwo Gleichungen werden auf eine ähnliche Art, wie die 2 vorigen gebraucht. Indem aber auch $T:t = \nu : N$, so ist $t = \frac{TN}{\nu}$; folglich $\beta = \frac{\pi d}{t} = \frac{\pi d \nu}{TN}$. Aus dieser Gleichung findet man die Geschwindigkeit der Punkte an der Peripherie, wenn für eine gegebene Zeit die Umlaufszahl samt dem Durchmesser bekannt sind. N ist hier gemeiniglich $= 1$.

10. Auf diese Lehren gründet sich das wesentliche der Uhrmacherkunst. Denn a) duplirt man das Produkt der Zähne aller Räder vom Minutenrad angefangen, weil bey jedem Zahne 2 Uhrschläge geschehen, und dividirt sodann durch das Produkt der Triebstecken aller Getriebe, in welche diese Räder eingreifen, so erhält man den ganzen Schlag der Uhr, d. i. die Anzahl Schläge, so in 1 Stunde geschehen, b) dividirt man diese ferner durch 3600, so hat man die Anzahl Schläge für 1″. c) Nun ist bey Pendeln $n^2 : N^2 = L : l = \frac{L \cdot 1}{n^2}$ wenn $N = 1$. Man findet also die

die Länge des zur vorgelegten Uhr gehörigen einfachen Pendels, wenn man die Länge des einfachen Sekundenpendels durch das Quadrat der Schläge, so eine vorgelegte Uhr in 1″ machet, dividirt. Die Länge des einfachen Sekundenpendels aber ist = 440,57 Pariser Linien = 456 rheinische Linien, = 490,3544 ba rische Linien, das zusammengesetzte Pendel muß nun freylich um etwas weniges länger seyn, um so viel weniger, je öfter die Schwere der Stange in der Schwere der Linse enthalten ist. d) Wenn man das Produkt der Zähne aller Räder unter dem Minutenrad mit dem Produkte der Triebstecken aller Getriebe abwärts, vom Getriebe des Minutenrads angefangen, dividirt, und den Quotienten so oft nimmt, so viele Umgänge der Schneck oder die Bodenradeswalze hat, so ergiebt sich, wie viele Stunden die Uhr geht. e) An dem Minutenrade ist noch ein Getrieb angebracht, welches in das Wechselrad eingreift, und etwa dreymal weniger Triebstecken hat als das Wechselrad, an welchem ein Getrieb mit viermal weniger Triebstecken angebracht ist, als das Stundenrad, so den Stundenzeiger trägt, Zähne hat, so geht der Minutenzeiger 12mal herum bis der Stundenzeiger einmal herum kömmt u. s. w.

11. Die Triebstecken müssen stärker seyn als die Zähne, weil sie den Druck öfter auszustehen haben; wenn man also die Triebsteckendicke in 8 Theile theilt, so muß ihre Zwischenweite 7 solche Theile halten, und damit die Hälfte eines solchen Theiles zum Spielraum übrig bleibe, bekommen die Zähne nur 6 ½, ihre Zwischenweiten aber 8 ½ dergleichen Theile. Bey hölzernen Maschinen thut man wohl am besten, wenn man dem Halbmesser so viele Zolle giebt als das Rad Zähne oder das Getrieb Triebstecken hat. Damit sich Zähne und Triebstecken desto gleichförmiger abschleifen, ist es besser, wenn die Anzahl der Triebstecken in der Anzahl der Zähne nicht genau aufgeht. Wegen der praktischen Verfertigung der Räder muß man sich aber fast allezeit eine Zahl Zähne gefallen lassen, welche durch 4 oder 6 theilbar ist.

12. Wenn die Triebstecken mathematische Linien oder prismatische Stäbe wären, die den Zähnen eine der scharfen Seiten entgegen stellten, müßten die Zähne der Kammräder Bogen einer Cycloide, die Zähne der Stirnräder aber Bogen einer Epicycloide seyn. Wegen der cylindrischen Gestalt der Triebstecken muß diese Figur etwas weniges abgeändert werden.

Prüfung einer Maschine.

13. Die durchloffenen Räume verhalten sich wie die Umlaufszahlen. Mithin die Peripherie, so die Kraft beschreibt zu 60 α, wie ein Umlauf

lauf zu x Umläufe in 1 Minute, oder $2\pi R : 60\alpha = 1 : x$. Es ist also $Rx = \frac{30\alpha}{314} = \frac{9554}{1000}\alpha = \frac{4777}{500}\alpha$, oder beynahe $= 10\alpha$. Man messe also den Halbmesser des Kreises, den die Kraft durchläuft, und zähle die Umläufe die sie in einer Minute machet, ist nun das Produkt aus diesen 2 Größen kleiner als 10α, so ist die Maschine überladen; ist jenes Produkt größer als 10α, so ist der Widerstandand zu gering, und die Maschine könnte mehr leisten. Daß α die Geschwindigkeit der von der Kraft angegriffenen Stelle ist, versteht sich von selbst.

Unterschlächtige Wasserräder.

14. Unterschlächtige Wasserräder sind entweder Strauber- oder Staber- oder Pansterräder. Bey den ersten sind die Schaufeln an einem Ringe senkrecht eingesetzt, um das Rad bey dem geringen Stoß nicht ohne Noth zu überladen; denn sie fodern in einer Minute nur 624 Wasserzoll. Die Staber- und Pansterräder, deren jene 1736, diese aber 3472 Wasserzoll fodern, führen wegen dem gewaltigen Stosse die Schaufeln zwischen zwo Scheiben. Insbesondere sind die Pansterräder bey Mühlen, so an großen Flüßen angelegt werden, gewöhnlich, wo sie auch so angeordnet werden, daß man sie bey hohem Wasser aufziehen, bey niedrigem herablassen kann; sie werden alsdenn Ziehpanster, sonst aber Stockpanster genennt.

15. Die Höhe der Schaufeln hängt von der Größe des Rades ab. Hr. Bayer giebt einem Rade, so 8'. 7" im Halbmesser hat, eine Schaufelhöhe von 10 Zoll: nach welchem Verhältnisse die Schaufelhöhen eines jeden andern Rades bestimmt werden könnten. Man kann sie aber auch daraus bestimmen, daß man gewöhnlich annimmt, die Höhe soll sich zur Breite verhalten bey Strauber- und Staberrädern wie 1 zu 2, bey Pansterrädern wie 1 zu 4, (und so auch die Ausgußöffnungen). Wenn also die Schaufelfläche $= K^2$, die Höhe $= A$, die Breite $= B$, so ist bey den ersten zwo Gattungen $K^2 = AB = 2A^2$, und $A = \sqrt{\frac{K^2}{2}}$, bey der letzten Gattung aber $K^2 = AB = 4A^2$ und $A = \frac{1}{2}\sqrt{K^2}$.

16. Wenn man die Anordnung so machet, daß, wenn die unterste Schaufel lothrecht steht, alle übrige außer dem Wasser sind, damit sie die Kraft des senkrechten Stosses nicht schwächen, so findet man die Anzahl der Schaufeln durch folgende Betrachtungen. Wenn man den Halbmesser des Wasserrades $= a$, die Höhe der Schaufeln $= A$, mithin den Theil zwischen der

der Axe und den Schaufeln $= a - A$, und den Winkel zwischen zwo nächst folgenden Schaufeln $= \nu$ setzt, so ist die Höhe der Schaufeln $=$ Sin. vers. $\nu = 1 - \text{cos.}\,\nu$, und $a : a - A = R : \text{cos.}\,\nu = \frac{a - A}{a} = 1 - \frac{A}{a}$. Nun ist die Anzahl der Schaufeln $N = \frac{360^\circ}{\nu}$; wobey aber wegen der praktischen Verfertigung darauf Rücksicht zu nehmen, daß man eine solche Zahl zu erhalten suche, welche durch 4 oder 6 theilbar ist.

17. Bey der vortheilhaftesten Einrichtung läuft das Wasser dreymal so geschwind als das Rad; jenes muß sich also an dem Rade stemmen, und auf die Seiten ausweichen. Wenn man also die Schaufeln hmal größer macht als die Ausgußöffnung, so kann man auch die Kraft dieses ausweichenden Wassers noch benützen. Hr. Albert Euler machte der erste diese Erinnerung; man nennt daher h den Eulerschen Coefficienten. Er setzte ihn $= 2$. Allein a) weil schon H. Langsdorf diesen Coefficienten zu groß fand, b) weil auch für sich klar ist, daß das Wasser etwas an seiner Kraft verliert, indem es die Schaufel nicht immer senkrecht trift, und weil c) der Widerstand der Luft gegen die Schaufeln nicht ganz unbeträchtlich ist, so könnte man ihn vielleicht besser $= 1\frac{1}{2}$ setzen.

18. Der nöthige Wasseraufwand, und die wirkliche Wassermenge sind ebenfalls verschiedene Dinge. Das umlaufende Rad muß einen Spielraum haben, durch welchen auf 3 Seiten Wasser abfließt ohne auf das Rad zu wirken. Im praktischen kann man den Spielraum an jeder Seite $= \frac{1}{27}$ des Querschnitts des Gerinnes, folglich an allen 3 Seiten zusammen $= \frac{1}{9}$ dieses Querschnitts setzen. Wenn also die wirkende Wassermenge $=$ A, so ist der nöthige Wasseraufwand $= \frac{10}{9}$ A. Entgegen wenn der Wasservorrath $=$ A, so ist die wirkende Wassermenge $= \frac{8}{9}$ A.

Oberschlächtige Wasserräder, Windmühlen, und Feuermaschinen.

19. Diese bestehen aus aneinander hängenden, in einer auf die Axe senkrechten Ebene angebrachten Wassersäcken, welche vor- und rückwerts durch 2 aufeinander folgende Schaufeln, rechts und links durch die Felgen oder Stücke der zwey parallelen Kränze gebildet, und von unten durch den Boden geschlossen werden. Die Schaufeln selbst bestehen aus 2 unter einem schiefen Winkel gegen einander geneigten Theilen, von welchen der auswerts gekehrte die Stoßschaufel, der einwärts gekehrte mit dem Boden verbundene Theil die Riegel- oder Kropfschaufel, oder auch der Kies genennett wird.

Der

Den Kreis, welcher durch den Winkel, den sie gegeneinander machen, läuft, nennet man den Theilriß.

20. Die Anordnung und Proportionirung dieser Theile ist nicht willkührlich: denn wenn die Kraft seyn soll wie ein Gewicht, so am Theilrisse angebracht ist, so muß der Schwerpunkt aller Wassersäcke am Theilrisse liegen, und immer in 2 Wassersäcken, welche von dem horizontalen Halbmesser auf- und abwerts gleich weit entfernt sind, eben so viel Wasser enthalten seyn, als in jenem, den der horizontale durchmesser durchschneidet. Zu diesem Ende theilt man die Felgen oder Kranzbreite in 3 Theile, und giebt den dritten Theil davon der Riegelschaufel. Da nun die Schaufeln am Boden weniger voneinander entfernet sind als oben am äußern Rande, so wird der Theil zwischen dem Boden und dem Theilrisse etwas kleiner seyn als $\frac{1}{3}$ des Innhalts des ganzen Wassersacks; der übrige Theil wird an den mittleren Wassersack, wovon der oberste Ranft der Stoßschaufel am Ende des horizontalen Halbmessers liegt, durch eben diesen Halbmesser in 2 beynahe gleiche Theile getheilet, wovon der untere mit Wasser gefüllt ist, aus dem obern aber ist dasselbe bis an jene Stelle schon abgeloffen. Der obere Theil wird wegen weiterer Entfernung der Stosschaufeln ebenfalls etwas größer als der untere seyn, und wegen der Schwungkraft wird auch etwas mehr Wasser, als genau bis an die horizontale Lage, weggeschleudert werden; mithin wird auch dieser noch mit Wasser gefüllte Raum etwas weniger als den dritten Theil des ganzen Wassersacks ausmachen, mithin mit jenem, welcher zwischen dem Boden und dem Theilrisse enthalten ist, beynahe von gleicher Größe seyn, und es wird also der Schwerpunkt zwischen ihnen, mithin am Theilrisse liegen. In den weiter aufwerts gelegenen Wassersäcken wird immer mehr Wasser enthalten, und der Schwerpunkt weiter außer den Theilriß gerücket seyn; aber in den eben so weit abwerts liegenden Schaufeln wird von beyden das Gegentheil geschehen. Durch diese Einrichtung wird also der gewünschte Endzweck so ziemlich genau erhalten.

21. Der Winkel, unter welchem Stoß- und Riegelschaufel gegen einander geneigt seyn sollen, wird dadurch bestimmt, daß die Richtungslinie der Riegelschaufel durch den Mittelpunkt, jene der Stoßschaufel aber nach bald zu bemerkenden Umständen durch den zweyten oder dritten nächst folgenden Theilungspunkt des Theilrisses gezogen wird. Geht diese Richtungslinie durch jeden zweyten folgenden Theilungspunkt, so wird die Lage der Stoßschaufel des zweyten Wassersacks, von unten auf gerechnet, horizontal; dieser wird also ganz leer seyn, folglich muß das Wasser aus dem Gerinne auch in den zweyten obersten Wassersack geleitet werden, damit die

Vertheilung des Wassers in allen Entfernungen von der Axe gleich groß bleibe. Die senkrechte Tiefe des zweyten obersten, und die senkrechte Höhe des zweyten untersten Theilungspunkt werden gleich groß seyn, und wenn man die Anzahl der Theilungspunkte, d. i. der Schaufeln, $= n$ setzet, so sind 2 Theile $= \frac{2}{n} 360°$. Die ebenbesagte senkrechte Höhe ist der Sinus versus hievon für den Halbmesser des Theilrisses R; mithin $= R\, s.\, v.\, \frac{2}{n}\, 360°$ und beyde zusammen $= 2 R\, sin.\, vers.\, \frac{2}{n}\, 360°$. Im Falle aber, daß die Richtungslinie der Stoßschaufel durch den dritten folgenden Theilungspunkt gezogen wäre, $= 2 R\, sin.\, vers.\, \frac{3}{n} \cdot 360°$.

22. Die Höhe des wasserhaltenden Bogens ist gleich dem übrigen Theile von dem Halbmesser des Theilrisses; dieser übrige Theil aber ist sowohl ober als unter dem Mittelpunkt der Cosinus eben dieses Winkels: mithin die Höhe des wasserhaltenden Bogens $= R\, 2\, cos.\, \frac{2}{n} \cdot 306°$, oder $R\, 2\, cos.\, \frac{3}{n} \cdot 360°$. Oben setzten wir ihn überhaupt $= \frac{1}{4} D$. Den Durchmesser des Theilrisses kann man überhaupt um 3 Fuß kleiner als die Höhe des ganzen Gefälles annehmen; weil von dieser noch wegfallen a) die Dicke des Bodens am Gerinne, b) der Spielraum zwischen dem Boden des Gerinnes und dem Rade, welcher so klein seyn soll als möglich, c) unten und oben an dem Rade $\frac{2}{3}$ der Felgenbreite, mithin beynahe $\frac{1}{2}$ Fuß, d) endlich der Spielraum unter dem Rade, welcher zum bequemen Abfluß des Wassers beyläufig 1 Fuß seyn soll.

23. Die Anzahl der Schaufeln nimmt man gewöhnlich gleich dem Quotienten aus der Länge der Peripherie des Theilrisses dividirt durch die Breite der Felgen oder des Kranzes f. Es ist also $n = \frac{2 \pi R}{f}$. Weil nun f immer zwischen 10 und 15 Zoll fallen, mithin beynahe 1 Fuß seyn soll, so wird beynahe $n = 2 \pi R$, wenn R in Fussen gegeben ist, das heißt, man machet anfänglich die Rechnung so, als müßte auf jeden Fuß am Theilrisse eine Schaufel kommen. Dabey aber ist zu bemerken, daß die Weite der Wassersäcke hauptsächlich von dem Gerinne abhange, indem jene alles von diesem zufliessende Wasser auffangen müssen. Die Länge der Schaufeln, d. i., die Entfernung der zwey parallelen kreisförmigen Kränze l

muß

muß 2 bis 3 Zoll größer seyn als die Breite des Gerinnes, und da man der Höhe des Wassers im Gerinne gemeiniglich 6 Zoll zu geben pflegt, so muß die Weite der Wassersäcke oder die senkrechte Linie aus dem Winkelpunkte einer Schaufel auf die Stoßschaufel der andern so nahe als möglich $\frac{2}{3}$ von besagter Höhe des Gerinnes, das ist, 4 Zoll haben. Es ist aber diese senkrechte Entfernung zwoer Schaufeln a) wenn die Richtung der Stoßschaufel durch jeden zweyten folgenden Theilungspunkt gezogen ist, $= 2R . \sin. \frac{2}{n} . 360^\circ . \sin. \frac{6}{n} . 360^\circ$. b) Ist aber die Richtungslinie durch jeden dritten Theilungspunkt gezogen, so wird die senkrechte Entfernung des Buges einer Schaufelvon der andern $= 2R . \sin. \frac{2}{n} . 360^\circ . \sin. \frac{8}{n} 360^\circ$. Wenn in der Voraussetzung, daß n gleich der Anzahl der Fusse der Peripherie des Theilrisses, die erste Gleichung beträchtlich weniger giebt als $\frac{2}{3}$ der Höhe des Gerinnes, so untersuchet man, was die zwote Gleichung giebt. Giebt auch diese noch beträchtlich weniger als 4 Zoll, so muß n so lange und viel verkleinert werden, bis eine von diesen Gleichungen sehr nahe $= 4$ wird. Bey dieser Verkleinerung sowohl als schon bey der ersten Annahme muß immer darauf Rücksicht genommen werden, daß n durch 4 oder 6 theibar sey.

24. Hat man n richtig bestimmt, so folgt daraus $f = \frac{2\pi R}{n}$, und da l allezeit aus der Breite des Gerinnes gegeben ist, so hat man auch l. Wenn man nun noch das Stück des Theilrisses zwischen 2 Schaufeln $= h$ setzt, so kann man den ganzen Innhalt des unten immer enger zusammenlaufenden Wassersackes $= \frac{2}{3} fhl$ setzen. Eben dieser Innhalt muß aber auch seyn $\frac{A\pi R}{n\sqrt{gu}}$ wenn A die Menge des in einer Sekunde zufließenden Wassers bedeutet; denn die Umlaufszeit des Rades t ist $= \frac{2\pi R}{2\sqrt{gu}} = \frac{\pi R}{\sqrt{gu}}$, mithin der Zufluß währender Umlaufszeit $t = At = \frac{A\pi R}{\sqrt{gu}}$, gleich dem Innhalt aller Schaufeln, hiemit $\frac{A\pi R}{n\sqrt{gu}}$ = dem Innhalt jeder Schaufel, folglich $\frac{2}{3} fhl = \frac{A\pi R}{n\sqrt{gu}}$, und $\frac{2}{3} fl = \frac{A\pi R}{n\sqrt{gu}} : \frac{1}{n} . 2\pi R = \frac{A}{2\sqrt{gu}}$. Es

 muß

muß endlich $A = Z^2 . 2\sqrt{gu}$ seyn; mithin $\frac{2}{3} fl = \frac{Z^2 . 2\sqrt{gu}}{2\sqrt{gu}} = Z^2 . =$ dem Querschnitt jeder Zelle.

25. Die Höhe des Wasserfalles u, vom Boden des Gerinnes bis zum Theilrißstücke der Einflußschaufel, ist der Quersinus des Winkels $\frac{2}{n} . 360°$ oder $\frac{3}{n} . 360°$ für einen Halbmesser, der so groß ist als die Summe aus dem Halbmesser des Theilrisses, $\frac{2}{3}$ der Felgenbreite, dem obern Spielraum zwischen dem Rade und dem Boden des Gerinnes, und der Dicke dieses Bodens selbst. Diese Höhe u soll so klein genommen werden als nur immer wegen der nöthigen Felgenbreite thunlich ist. Denn je größer u wird, a) desto kleiner wird der wasserhaltende Bogen, und b) desto näher kömmt die Richtung des Wassers der senkrechten, wo es sich dann sehr leicht ereignen kann, daß das Wasser, indem es rückwerts auf die Stoßschaufel des unmittelbar vorhergehenden noch nicht gefüllten Wassersackes auffällt, dem Rade einen widrigen und entgegengesetzten Stoß beybringe, und dadurch den Lauf des Rades schwäche.

26. Sobald das ganze Gefälle mehr als 5 Fuß beträgt, sind oberschlächtige Wasserräder vortheilhafter als unterschlächtige. Mitterschlächtige aber und Walzenräder leisten den Effekt niemal, den man in eben den Umständen durch unterschlächtige, oder ganz oberschlächtige erhalten könnte.

27. Windwühlen endlich sind hier Orts, wo man keinen Abgang an nahe gelegenen Wässern hat, überflüßig.

28. Feuermaschinen fand Hr. Langsdorf selbst bey Salzwerken, wo ohnehin starkes Feuer gebrennet wird, nicht vortheilhaft, und es verdienen die Tritt- und Zugräder, oder gar die Handpumpen noch den Vorzug. Beschreibungen und Zeichnungen davon kann man in Hrn. Delius Bergbaukunst S. 370 – 379, in Hrn. Cancrins Bergmaschinenkunst 2ten Abtheil. S. 192 – 203. und in H. Eberhards neuen Beytr. zur Math. applic. S. 321. finden.

Lauf- oder Tretträder.

29. Bey einem vertikalen Laufrad kann sich von innen ein Mensch nur 30°, also nur um den halben Halbmesser von dem vertikalen Durchmesser entfernen (weil sin. 30° = $\frac{1}{2}$ radio) folglich ist das statische Moment der Kraft = der halben Schwere der arbeitenden Menschen oder $P = \frac{1}{2} S$.

Die

Die Geschwindigkeit der getrettenen Stelle a ist nur $1\frac{1}{2}$. Mithin das mechanische Moment der absoluten Kraft $= 1{,}5 . 0{,}5\ S = 0{,}75 . S = \frac{3}{4} . S$. Wollte man die absolute Geschwindigkeit, welche 6 Fuß beträgt, annehmen, so wäre die relative Kraft $= \frac{4}{9} . \frac{1}{2} S = \frac{2}{9}$ der Schwere; und das mechanische Moment der relativen Kraft im Beharrungsstande $= \frac{4}{9} . 2 . \frac{1}{2} S = \frac{4}{9} S$. Allein man kann die absolute Geschwindigkeit nicht $= 6$ setzen; weil das Gehen in dem Laufrade so beschwerlich wird, wie das Hinansteigen an einen Berg.

30. Bey Thieren kann sich ihr Schwerpunkt nach Leupold nur $16\frac{1}{2}°$, also nur $\frac{1}{3}$ oder wohl gar nur $\frac{1}{4}$ des Halbmessers vom vertikalen Durchmesser entfernen. Folglich ist die absolute Kraft $= \frac{1}{3} . S$, oder $\frac{1}{4} . S$, besonders da sie sich nach Karsten nur 15° entfernen können, dessen Sinus $= 0{,}258819 . = \frac{1}{4}$ rad. Mithin die relative Kraft $P = \frac{4}{9} . \frac{1}{3} S$, oder $= \frac{4}{9} . \frac{1}{4} S$. Das mechanische Moment höchstens $= \frac{4}{9} . \frac{1}{3} S . \frac{1}{3} C$, wenn $C =$ der absoluten Geschwindigkeit. Oder doch ist die relative Kraft bey Thieren im Laufrade gewiß nicht $\frac{4}{9} . \frac{1}{2} S$, das ist, gewiß nicht $= \frac{4}{9} . \frac{4}{8} S.$, also höchstens $= \frac{4}{9} . \frac{4}{9} S = \frac{16}{81} S = \frac{1}{5} S$ beynahe. Daß also die relative Kraft höchstens $= \frac{1}{5}$ der Schwere; weil sie sich gewiß nicht bis zu einem Bogen von 30° von dem vertikalen Halbmesser entfernen können.

31. Uebrigens kömmt es hier nicht auf die Stärke, sonder auf die Schwere an; daher wählt man am vortheilhaftesten die schweresten, und sodann ist

	für Menschen,	Esel,	Maulthiere	Ochsen,	Pferde
S =	15.	3.	7.	8.	9. Zenter.
C =	6.	6.	9.	4.	12. Fuß in 1 Sekunde.

Die Laufräder müssen wenigst so hoch seyn, daß auch die höchsten trettenden Thiere noch unter des Rades Wellbaum stehen können; also wenigst 16 Fuß im Durchmesser; der gleichförmigen Bewegung willen macht man sie wohl bis 30 Fuß hoch. Weil aber hierdurch die Geschwindigkeit des Wellbaums sehr geschwächt wird, so wird ein Sternrad mit Getriebe angebracht.

32. Vortheilhafter sind Tretträder, welche am äußern Umfange in Bewegung gesetzt werden; denn bey diesen kann die Kraft eines Menschen fast am äußersten Ende des Halbmessers angebracht werden, und derselbe fast mit seinem ganzen Gewichte in das Rad wirken, und zwar nach der Richtung der Tangente. Aber die Geschwindigkeit kann nicht völlig so groß seyn, wie bey den Laufrädern, weil die Beschwerlichkeit der Bewe-

gung

gung noch größer, nämlich so groß wird, als müßte man eine vertikale Treppe hinansteigen.

33. Bey Thieren ist diese Anrichtung nicht eben so vortheilhaft; weil sie entweder nur mit den vorderfüssen allein, oder nur mit den Hinterfüssen allein, folglich nur höchstens mit ihrer halben Schwere in das Rad wirken können.

34. Bey schiefliegenden Tretträdern, welche nur für schwere und langsame Thiere, also für Ochsen gehören, kann aus eben den Gründen, wie bey den vertikalen, der Neigungswinkel der Ebene des Rades gegen den Horizont nicht wohl über 15°, oder höchstens $19° \frac{1}{2}$ seyn. Es ist also auch da die absolute Kraft zur relativen = Rad. : Sin. des Neigungswinkels $= 1 : \frac{1}{4}$, oder höchstens $= 1 : \frac{1}{3}$ folglich kann das Thier nur mit dem 4ten oder höchstens mit dem dritten Theil seiner Schwere in das Rad wirken; und auch dieses nicht nach der Richtung der Tangente, sondern nach einer schiefen, und eben darum schwächern.

35. Zugräder sind Tretrådern vorzuziehen; denn a) bey ersteren ist die Friktion $= \frac{2}{3} e \cdot \frac{1}{3} R$, bey leztern $= \frac{1}{7} R$: aber $\frac{2}{3} e$ ein kleiner Bruch. b) Bey erstern ist das Zugrad kleiner, folglich auch die Schwere R keiner, c) Bey erstern braucht man ein geringeres Räderwerk, also auch die Friktion geringer. d) Bey erstern ist die Entfernung der Kraft immer gleich, nicht bey leztern. e) Bey erstern ist die Bewegung in der horizontalen Ebene, wo es ein Thier mit 180 ℔ leichter aushält, als unter einem Winkel von 30° leer. f) Bey erstern ist die Kraft $= \frac{4}{9}$ der Stärke, bey leztern $= \frac{1}{5}$ der Schwere. Nun ist bey Pferden $\frac{4}{9}$ der Stärke $= \frac{4}{9} . 430$ ℔ $= 187$ ℔. $\frac{1}{5}$ der Schwere $= \frac{1}{5} 900$ ℔ $= 180$ ℔, bey Ochsen $\frac{4}{9}$ der Stärke $= \frac{4}{9} 480$ ℔ $= 213$ ℔. $\frac{1}{5}$ der Schwere $= \frac{1}{5} 800$ ℔ $= 160$ ℔. viel geringer als $\frac{4}{9}$ der Stärke. Bey Ochsen ist also ein Zugrad aus allen Gründen vortheilhafter.

Mechanisches Moment der Last bey Getreid- Stampf- und Holzsägemühlen.

36. Bey Getreidmühlen ist die Last nichts anders, als der Widerstand, den das Getreid dem Läufer entgegen sezt. Diesen fand H. Belidor so groß, als wenn an der Peripherie des Läufers ein Gewicht angebracht wäre, welches dem 54sten Theile der Schwere des Läufers gleich wäre. Hat man also aus der Gleichung $\frac{P\alpha}{\beta} = Q$ diese Last gefunden, so ist $54 . Q =$ der

Schwere

Schwere des Läufers. Die eigenthümliche Schwere deutscher Mühlsteine fand H. Karsten $= 2,491$. Es wiegt also ein Kubikfuß rheinischen Maaßes 164 cölnische Pfund, und 1 bairischer Kubikfuß 111 bairische Pfund. Mithin $\frac{54 Q}{111} =$ dem körperlichen Innhalt, und $\frac{54 Q}{111 . \pi r^2} = \frac{155 Q}{1000 r^2} =$ der Höhe des Laufers in bairischen Fussen oder Zollen, nachdem r in bairischen Fussen oder Zollen gegeben ist.

Die Geschwindigkeit jedes Punktes an der Peripherie des Läufers ist $\beta = \frac{s}{t}$. Nun ist der durchloffene Raum die Peripherie $= 2 \pi r$; die Umlaufszeit aber, wenn der Läufer in 1 Minute nmal umlaufen soll $= \frac{60}{n}$. Mithin $\beta = 2 \pi r : \frac{60}{n} = 0,1047 r n. = 0,05236\, d n$. wenn d den Durchmesser anzeigt.

37. Wenn bey Stampfmühlen überhaupt die Anzahl der zugleich an der Daumenwelle hangenden Stämpfer $= n$, die Schwere eines jeden $= R$ gesetzt wird, so ist $Q = n R$.

Die Geschwindigkeit β ergiebt sich aus folgenden Betrachtungen. Wenn m Stämpfer vorhanden sind, und währender Umlaufszeit der Daumwelle t jeder μmal gehoben werden soll, so ist die Anzahl aller Daumen an der Welle μm. Von dem Augenblicke an, da der erste aufieng gehoben zu werden, verfließt also $\frac{1}{\mu m} t$ Zeit, und bis zum Augenblicke, da alle, so zugleich an der Welle hangen sollen, gehoben sind, muß die Zeit $\frac{n}{\mu m} t$ verfließen. Die Erhebungszeit ist also $= \frac{n}{\mu m} t$. Der Bogen, den die erste Daume während dieser Zeit beschreibt ist also $= \frac{n}{\mu m} . 360°$, und so groß ist auch der Erhebungswinkel $\varkappa$. Die Erhebungshöhe ist der Sinus dieses Winkels für einen Halbmesser, der der Entfernung der Axe des Wellbaums von der äußersten Spitze des Daumen gleich ist, setzt man diesen $= b$, so ist die Erhebungshöhe $= b \text{ Sin. } \varkappa$, oder $b \text{ Sin. } \frac{n}{\mu m} . 360°$. Aus diesem folgt die Geschwindigkeit $\beta = (b \text{ Sin. } \frac{n}{\mu m} . 360°) : \frac{n}{\mu m} t$. Es ist aber $\varkappa$ gewöhnlich $= 60°$, μ ist bey Oel- und Lohmühlen $= 3$, sonst gewöhnlich $= 2$.

Die

Die Umlaufszeit t ist gegeben, wenn man aus der Erfahrung weis, wie vielmal die Daumenwelle am vortheilhaftesten in einer Minute umlaufen müsse, damit die Bewegung der Stämpfer weder zu schnell noch zu langsam sey. Läuft sie vmal um, so ist die Umlaufszeit $t = \frac{60}{v}$. So ist v bey Pulvermühlen = 25, mithin t = 2″,4. bey Papiermühlen = 9, bis 14, also t = 4″,5 bis 6″$\frac{2}{3}$. bey Oel- und Walkmühlen = 8 bis 11, folglich t = 5″,4, bis 8″. Bey Papiermühlen arbeiten gewöhnlich 4 Hämmer, welche nacheinander gehoben werden, bey Walkmühlen 2 Hämmer, bey Pulver- Oel- und Lohmühlen zwey Stämpfer in einer Grube, von denen der eine fällt, sobald der andere anfängt gehoben zu werden.

38. Bey Sägemühlen ist vorzüglich darauf Bedacht zu nehmen, daß der Widerstand immer gleich groß bleibe. Dieses erhält man, wenn man die Schwere des Sägegatters halb so groß macht, als der Widerstand ist, den das zu zerschneidende Holz der Säge entgegen setzt, das ist, wenn $Q = \frac{1}{2} R$.

Die Geschwindigkeit des Sägegatters β darf nicht zu groß seyn, damit er sich nicht entzünde. Es erklecket also $\beta = 4$ Fuß für hartes Holz, und $\beta = 6$ F. für weiches Holz.

39. Den Widerstand R berechnet man am sichersten aus dem Produkte der Kraft in ihre Geschwindigkeit. Hierzu dienen folgende Versuche des Hrn. Belidors auf bairisches Maaß und Gewicht reduciert. Eine Kraft = 80 ℔ mit einer Geschwindigkeit = 3 F. schneidet in einer Stunde ein in 12 zolliges trockenes hartes Holz 5 F., in grünes hartes Holz 10 F., in trockenes weiches Holz 6 $\frac{1}{2}$ bis 7 F., in grünes weiches Holz 14 F.; in 7 bis 8 zolliges trocknes hartes Holz 17 bis 18 F., in grünes hartes Holz 25 bis 26 F., in grünes weiches Holz 31 bis 32 F. Setzt man nun die Tiefe des Einschnitts in einer Stunde = q, so hat man z. B. für 12 zolliges trocknes hartes Holz die Proportion: $90 . 3 : 5 = R . \beta : q$, und hieraus $R = \frac{90 . 3 . q}{5 . \beta}$; oder für 8 zolliges grünes hartes Holz $90 . 3 : 25 = R\beta : q$, und $R = \frac{90 . 3 . q}{25 . \beta}$. u. s. w.

40. Dieser Widerstand R ist bey Sägemühlen eigentlich die Last, die in der Fundamentalgleichung Q genennet wird. Soll die Tiefe des Einschnitts in einer Stunde 24 F. seyn, so ist $R = \frac{90 . 3 . 24}{5 . 4} = 324$ ℔ für 12

zolliges

zolliges trocknes hartes Holz u. s. w. Findet man nun aus der Gleichung $\frac{P \cdot \alpha}{\beta} = Q$, daß Q, 2, oder 3mal größer ausfalle als R, so kann man 2, oder 3 Sägen zugleich einsetzen.

41. Die Tiefe des Einschnitts während jedem Sägespiele findet man auf folgende Art. Es sey die Tiefe des Einschnitts in einer Stunde $= q$, in einem Sägespiele $= p$, die Zeit des Sägespieles $= t$, so ist $3600'' : q = t : p$ mithin $p = \frac{qt}{3600}$. Es ist aber $t = \frac{f}{c}$ = dem Wege des Gatters dividirt durch seine Geschwindigkeit, der Weg des Gatters aber = der doppelten Länge der Kurbel im Aufsteigen, und eben so im Absteigen $= 4\lambda$, wenn λ die Länge der Kurbel ist. Mithin $p = \frac{q}{3600} \cdot \frac{4\lambda}{\beta}$. Wobey noch anzumerken, daß λ aus andern Gründen höchstens nur 15 Zoll seyn dürfe; nämlich allezeit 6 bis 7mal kürzer als die Länge des Lenkers, damit die Entfernung der Richtung des Lenkers von der senkrechten Lage niemal über 9° steige. Hr. Sturm nimmt λ nur höchstens 10 Zoll.

42. Damit die Säge diese ganze Tiefe nach und nach einschneide, und nicht der zuerst eingreifende Zahn den ganzen Widerstand allein zu überwinden habe, muß die Säge an dem Orte, der im tiefsten Stande den höchsten Punkt des Stammes berührt, um besagte Größe p dem Stamme näher gerücket seyn, als an dem Orte, der im höchsten Stande den tiefsten Ort des Stammes berührt. Die ganze Länge des wirklich einschneidenden Theiles der Säge ist $= 2\lambda$.

43. Daß der Klotzwagen genau um die Tiefe eines Einschnittes vorrücke, wird durch das Sperrrad und den Trilling am Klotzwagen bewerkstelliget. Nun sind die Wege wie die Entfernungen vom Ruhepunkte, d. i. wie die Halbmesser. Es ist aber der Weg des Sperrrades, dessen Halbmesser wir ϱ setzen, gleich der Länge l der Zähnen, welche fortgestossen werden; der Weg des Trillings, dessen Halbmesser wir = 1 setzen, ist gleich der Tiefe jedes einzelnen Einschnittes p. Es ist also $l : p = \varrho : 1$, und $\varrho = \frac{l}{p}$, und sovielmal muß der Halbmesser des Trillings in dem Halbmesser des Sperrrades enthalten seyn. Z. B. Hr. Belidor giebt dem Sperrrade 384 Zacken, jeden 4 Linien lang; und läßt bey jedem Sägespiele 2 fortrücken. Soll nun jeder Einschnitt 2 Linien tief geschehen, so ist $\frac{l}{p} = \frac{2 \cdot 4}{2}$, und die Peripherie

h des

des Trillings muß 4mal kleiner seyn als die Peripherie des Sperrades, folglich die Peripherie des Trillings = 384 Linien, und der Halbmesser = 61 Linien = 5 Zoll 1 Lin. Wenn es die Umstände der Lage erfodern, kann man auch zwischen dem Sperrade und dem Trilling noch ein paar in einander greifende Kümpfe anbringen, welche beyde gleich viele Zähne haben.

Mechanisches Moment der Last bey Pumpenkünsten.

44. Wir haben oben (Hydraul. n. 7.) gefunden, daß bey Pumpenkünsten die Kraft um so größer seyn müsse; je größer der Halbmesser der Pumpenröhre a, und die Höhe des Kolbenhubs b, und je kleiner die Zeit eines Kolbenhubs ϑ, mithin je größer die Geschwindigkeit β des Kolbens ist. Man nimmt daher den Halbmesser der Pumpenröhre nicht gerne größer als 3 bis 4 Zoll, und β oder die Geschwindigkeit des Kolbens nur $\frac{1}{4}$, oder $\frac{1}{3}$, oder höchstens $\frac{2}{3}$ eines Fußes.

45. Bey der Bestimmung der Geschwindigkeit β muß man auch darauf Rücksicht nehmen, daß die Höhe des Wasserrades, welche auch von β abhängt, nicht zu groß ausfalle. Es ist nämlich bey gleichförmiger Bewegung allezeit $c = \frac{s}{t}$; mithin β = der Höhe des Hubs dividirt durch die Zeit des Hubs, = der doppelten Kurbellänge λ dividirt durch die Zeit des Hubs ϑ, $= \frac{2\lambda}{\vartheta} = \frac{4\lambda}{2\vartheta}$, wo 2ϑ die Zeit eines Kolbenspiels, oder die Umlaufszeit der Kurbel, und wenn diese unmittelbar an der Welle des Hauptrades angebracht ist, auch die Umlaufszeit des Hauptrades ausdrückt. Es ist aber bey einem Gefälle von a Fußen die Umlaufszeit eines unterschlächtigen Wasserrades $= 2\pi R : \frac{2}{3}\sqrt{ga} = 3\pi R : \sqrt{ga}$, mithin $\beta = 4\lambda\sqrt{ga} : 3\pi R$, die Umlaufszeit eines oberschlächtigen Rades $= 2\pi R : 2\sqrt{ga} = \pi R : \sqrt{ga}$, folglich $\beta = 4\lambda\sqrt{ga} : \pi R$, wo R den Halbmesser des Wasserrades bedeutet. Es wird also im ersten Falle $R = 4\lambda\sqrt{ga} : 3\pi\beta$, im zweyten Falle $R = 4\lambda\sqrt{ga} : \pi\beta$. In beyden Fällen nimmt man die Kurbellänge λ willkührlich höchstens = 10 bis 15 Zoll an; damit die Pumpenröhren, welche nothwendig höher als 2λ seyn müssen, nicht zu hoch ausfallen.

46. Ist β festgesetzt, so ist auch Q bestimmt; Weil $Q = \frac{P\alpha}{\beta}$. Hieraus läßt sich nun leicht der Halbmesser der Pumpenröhre herleiten. Wenn nämlich Q in Pfunden gegeben ist, so ist $Q : \gamma$ der körperliche Inhalt

halt einer Wassersäule, deren Schwere so groß als die Last. Wird dieser Innhalt durch die Höhe f dividirt, auf welche das Wasser soll gehoben werden, so ist $Q:\gamma f$ die Grundfläche des Stempels, mithin $\pi a^2 = Q:\gamma f$, und $a = \sqrt{(Q:\pi\gamma f)}$. Fällt nun a zu groß aus, so legt man 2 oder 3 paar abwechselnde Pumpen an, und es wird für jeden $a = \sqrt{\tfrac{1}{2}(Q:\pi\gamma f)}$ oder $= \sqrt{\tfrac{1}{3}(Q:\pi\gamma f)}$.

47. Die Menge Wassers, welche durch eine solche Druckpumpenkunst in der Zeit t auf eine Höhe f gehoben wird, findet man entweder aus der Gleichung $Q = P\alpha t : f$ oder aus der Proportion: während der Umlaufszeit der Kurbel 2ϑ wird eine Wassersäule gehoben, wovon die Grundfläche $= Q:\gamma f$, die Höhe $= 4\lambda$: folglich während der Zeit t, eine Säule, wovon der körperliche Innhalt $= 4\lambda t Q : 2\vartheta\gamma f$.

48. Ist wegen der zu großen Geschwindigkeit des Wasserrades an desselben Wellbaume ein Getrieb mit n Triebstecken, und an dem Wellbaume der Kurbel ein Sternrad mit m Zähnen nöthig, so ist die Umlaufszeit der Kurbel $2\vartheta = \frac{n}{m}$ der Umlaufszeit des Hauptrades.

Reibung der Theile der Maschinen.

49. Bey allen Maschinen, die im großen gebauet werden, hat die Kraft nicht nur den Widerstand, der von der Last selbst herrührt, sondern auch noch einen andern sehr beträchtlichen, der von dem Reiben der Theile oder der Friktion herrührt, zu überwinden. Setzt man jenen $= R$, diesen $= S$, die Kraft, welche wegen R erfodert wird $= V$, jene so wegen S erfodert wird $= F$, so ist $Q = R + S$, und $P = V + F$. folglich $(V + F)\alpha = (R + S)\beta$. Weil nun $F\alpha = S\beta$, so muß auch seyn $V\alpha = R\beta$, oder weil $V = P - F$, erhält man $(P - F)\alpha = R\beta$, und $(P - F)\alpha : \beta = R$.

50. Die Gesetze der Reibung sind zwar noch nicht völlig genau bestimmt, doch findet man, daß jenes, was die Herren Amontons, Parent, Belidor, und Muschenbroeck theils aus der Theorie, theils aus Erfahrungen hievon lehren, bey Berechnung der Maschinen beynahe zutrift. Ueberhaupt hat man bemerkt, daß zwey Körper von einerley Art sich stärker reiben, als zwei von verschiedener Art; ferner daß sich Stahl auf Meßing am wenigsten, stärker auf Bley, noch stärker auf Kupfer, Zinn u. s. w. reibe; endlich daß die Friktion allezeit dem Drucke des reibenden Körpers proportional sey, und

folglich wenn der Druck $= D$, die Friktion $= \mu D$ gesetzt werden könne. Bey Holz auf Holz findet man $\mu = \frac{1}{3}$.

51. Die Friktion einer auf Zapfen horizontal liegenden Welle ist $= \mu \surd(x^2 + y^2)$, wo x die Summe der vertikalen, y die Summe der horizontalen Pressungen ausdrückt, und die einander entgegen gesetzte auch durch entgegengesetzte Zeichen ausgedrückt werden müssen. Das statische Moment dieser Friktion ist $= \mu f \surd(x^2 + y^2)$ wenn f den Halbmesser des Zapfens anzeigt.

52. Bey einer stehenden Welle ist das statische Moment der Friktion $= \frac{2}{3} f . \mu D$, wo D das Gewicht des Körpers bedeutet, der auf dem Zapfen ruht, z. B. bey einer Getreidmühl das Gewicht des Mühleisens samt dem Läufer.

53. Wenn 2 Hebel, oder Rad und Getrieb einmal ineinander greifen, und das statische Moment des Widerstandes der Last ist $= \Pi$, so ist das statische Moment der gesammten Kraft $P = \Pi \surd(1 + \mu^2)$ oder $= \Pi . \sec. \alpha$. Für den Fall, daß $\mu = \frac{1}{3}$, ist $\alpha = 18^\circ . 2'6.$ und $\Pi \surd(1+\mu^2) = 1{,}054 \Pi = \frac{19}{18} \Pi$ beynahe. Greifen sie nmal ineinander, so ist $= (\frac{19}{18})^n \Pi$. Wo zu merken, daß α den Winkel anzeigt, unter welchem die Friktion am größten wird. Wäre $\mu = \frac{1}{4}$, so würde $\surd(1 + \mu^2) = \surd\frac{17}{16} = \frac{1}{4} \surd 17 = 1{,}0308 = \sec. 14^\circ . 2\frac{1}{2}'$. beynahe $= \frac{34}{33}$. Nach eben dieser Lehre wird die Friktion zwischen den Daumen und den Hämmern bey Hammermühlen berechnet; weil die Friktion am Nagel allezeit als unbeträchtlich weggelassen werden kann.

54. Die Friktion bey Stampfmühlen zwischen den Hebedaumen, Hebelatten, und Scheidelatten ist verschieden, je nachdem die Hebelatten zwischen oder unter den Scheidelatten angebracht sind. Diese zu finden setze man die Friktion $= \mu Q$, die Höhe der noch ruhenden Hebelatte über der untern Scheidelatte $= g$, die größte Erhebungshöhe $= a$, die Länge der Daumen vom Mittelpunkte der Welle $= b$, die Länge der Hebelatten vom Mittelpunkte der Stämpfer $= c$, die Entfernung der äußern Fläche der Stämpfer von der Axe der Welle $= e$, den Erhebungswinkel $= \nu$.

A) Sind nun die Hebelatten zwischen den Scheidelatten, so ist bey der größten Erhebung a) entweder $\mu (g + b . \sin. \nu) > (e - b + b \sin. vers. \nu)$ und

und alsdenn ist die Friktion $= \mu Q : (1 - \mu^2)$; und wenn $\mu = \frac{1}{3}$, so ist die Friktion $= \frac{3}{8}$ Q, und die gesammte Kraft $= \frac{11}{8}$ Q., b) oder es ist $\mu (g + b . \sin. \nu) < (e - b + b . \sin. v. \nu)$. In diesem Falle setze man $(e - b + b . \sin. v. \nu) - \mu (g + b \sin. \nu) = \delta$, und die Entfernung beyder Scheidelatten $= f$, so wird die Friktion $= \frac{\mu (\mu + (2\delta : f))}{1 - \mu^2 - (2\mu\delta : f)} . Q$.

Wenn $\mu = \frac{1}{3}$, so wird die Friktion $= \frac{f + 6\delta}{8f - 6\delta}$ Q, und die Last samt der Friktion $= (9f - 1)Q : (8f - 6\delta)$. Die vortheilhafteste Einrichtung ist also, daß für die größte Erhebung $\mu (g + b \sin. \nu) > (e - b + b \sin. v. \nu)$ gemacht werde. Ist das nicht, so kann bey mehrern zugleich gehebten Stämpfern für einige die Friktion wie im ersten, für andere wie im zweyten Falle seyn. Ist $\mu = \frac{1}{3}$, so ist die Friktion gewiß wie im ersten Falle, wenn $\nu < 36^\circ . 52'$: ist aber ν größer, so untersuche man zuerst,

$$\text{ob } \tfrac{1}{3} g > e - b (1 - (\sin. v. \nu - \tfrac{1}{3} \sin. \nu)).$$

Ist dieses, so gehts nach dem ersten, sonst nach dem 2ten Falle.

B) Sind die Hebelatten unter beyden Scheidelatten, wie bey Puchwerken, so ist die Friktion allezeit wie im vorigen zweyten Falle $= \frac{f + 6\delta}{8f - 6\delta} . Q$ weil $\frac{1}{3} g$ negativ folglich allezeit kleiner als $e - b (1 - (\sin. v. \nu - \frac{1}{3} \sin. \nu))$ seyn wird.

55. Von der Friktion zwischen Rad und Getrieb ist noch anzumerken, a) daß die Friktion der Räder um so größer wird, je weniger sie Zähne bekommen, b) daß die Reibung stärker ist, wenn ein vielzähnigtes Rad ein anderes mit wenig Zähnen bewegen soll, als im umgekehrten Falle, c) daß die Friktion größer ist, wenn ein Stirnrad in ein anderes Stirnrad, als wenn es in einen Kumpf oder Trilling eingreift, d) daß Kammräder ungleich mehr Friktion haben als Stirnräder.

56. Alle diese Gesetze gründen sich auf die Amontonsische Behauptung, daß die Friktion $= \mu D$, die reibenden Flächen und ihre Geschwindigkeiten mögen beschaffen seyn, wie sie wollen; allein Theorie sowohl als Erfahrung scheinen diesem Satze entgegen zu seyn. Es können also diese Gesetze nicht allezeit genau, sondern sehr oft nur beynahe zutreffen, um so mehr, als auch die Politur der reibenden Theile sehr verschieden seyn kann.

57. Die

57. Die Friktion wird gemindert, a) wenn man die hervorragende Theile wegschaft durch Politur, b) wenn man die Vertiefungen ausfüllt durch einschmieren, und in diesem Stücke hat die Erfahrung gelehrt, daß bey Metall auf Metall Baumöl oder Ochsenklauenfette, bey Metall auf Holz Talg, bey Holz auf Holz Seife, bey Holz auf Stein Wasser genommen werden müsse, c) wenn die reibenden Oberflächen vermindert, mithin Walzen in Zapfen gelegt, und die Zapfen stehender oder sich nur um den vierten Theil drehender Walzen schief zugespitzet werden, wie bey Glocken und Wagebalken, d) wenn man die gerade Bewegung in ein Fortwälzen durch unterlegte Walzen, oder durch Rollen, oder durch Räder verwandelt, e) wenn man die Pfannen von Sand, Staub und Schmutz sorgfältig reiniget, f) wenn man die Ausdehnung der Theile bey Metall durch vermeidung der Hitze, bey Holz durch Vermeidung der Nässe verhindert.

Aus der Chronologie oder Zeitrechnung.

1. Alle Urkunden des mittleren Zeitalters sind nach den Wochen- und Festtagen datirt, z. B. Mittwoch nach Invocavit. Um hieraus den eigentlichen Monatstag zu finden, muß man folgende Stücke berechnen können, a) den Sonntagsbuchstaben, b) die goldene Zahl, und sowohl die Jahrs- als Ostergränz-Epakte, c) den Osterneumond, und die Ostergränze selbst, d) den der Ostergränze zugehörigen Wochenbuchstaben, e) das Osterfest, f) jeden andern beweglichen Festtag, nebst dem Wochentage, auf welchen er im vorgegebenen Jahre fiel. Fast bey allen diesen Stücken muß der Julianische und Gregorianische, im Jahre 1582 den 5ten oder vielmehr den 15ten Octob. bey den Katholicken eingeführte, Kalender wohl unterschieden werden.

2. Den Sonntagsbuchstaben findet man für den Julianischen Kalender oder den alten Stil, wenn man a) die Jahrzahl durch den Sonnenzirkel 28 dividirt; giebt es keinen Rest, so ist es ein Schaltjahr, und die Sonntagsbuchstaben DC. b) Bleibt ein Rest, so dividiert man ihn durch 4; geht diese Division auf, so ist das vorgelegte Jahr ein Schaltjahr. c) Den (N. b) gefundenen Quotienten multiplicirt man mit 5, und addirt zu diesem Produkte den Rest. d) Die Summe (N. c) zieht man von dem nächst größern vielfachen der Zahl 7 ab, und zählt von C aus (C selbst nicht miteingerechnet) so viele Buchstaben nach der Ordnung des Alphabets weiter, als der Rest Einheiten hat. e) Ist das vorgelegte Jahr ein Schaltjahr, so setzt man auch noch den nächstfolgenden Buchstaben, aber in verkehrter Ordnung bey. Z. B. wenn der Rest = 3 wäre, so wären in einem Schaltjahre die Sonntagsbuchstaben GF, vom 1. Jäner bis 24 Hornung G, vom 25sten Hornung F.

Für

Für den Gregorianischen, oder Kalender nach dem neuen Stile bleibt die Rechnung eben so, nur muß von der Summe (N. c) alsogleich abgezogen werden (α) die Zahl 10, oder 3, (β) von dem Jahre 1600 angefangen (1600 selbst nicht mitgerechnet) so viele Einheiten, als die Anzahl der seit 1600 verflossenen, durch 4 nicht theilbaren, Jahrhunderte enthält.

3. Die goldene Zahl wird gefunden, wenn man die Jahrzahl um 1 vermehrt, und die so vermehrte Jahrzahl durch den Mondenzirkel 19 dividirt: der Rest ist die goldene Zahl.

Die Jahrsepakte findet man hieraus für den Julianischen Kalender, wenn man die goldene Zahl mit 11 multiplicirt, und das Produkt durch 30 dividirt; der Rest ist die Jahrsepakte, oder die Anzahl der Tage, die seit dem letzten Neumonde bis auf den ersten Jäner verflossen, nach dem alten Stile.

Die Gregorianische Jahrsepakte zu finden, müssen von der Julianischen noch abgezogen werden α, und β, wie bey dem Sonntagsbuchstaben, und (γ) von dem Jahre 1500 angefangen (dieses selbst nicht mit eingerechnet) müssen so viele Einheiten addirt werden, als durch 3 theilbare Jahrhunderte verflossen sind. (δ) Für jede 2400 Jahre von 1500 an muß noch ein Tag addirt, für jede 7500 Jahre aber seit 1500 ein Tag abgezogen werden. Die Verbesserung (β) nennt man die Metemptosis, die Verbesserung (γ) die Proemptosis, wegen dem Zurückweichen und Vorrücken der Neumonde.

Die Ostergränzepakte ist für den alten Stil immer um 3 Einheiten kleiner als die Julianische Jahrsepakte, für den neuen Stil aber ist sie mit der Gregorianischen Jahrsepakte einerley.

4. Die Ostergränze ist vermög der Verordnung des Nicänischen Kirchenraths vom Jahre 325 immer der 14te Mondestag, der zunächst auf die Frühlingsnachtgleiche, d. i. auf den 20sten März folgt; der dazugehörige Neumond wird der Osterneumond, oder incensio Lunæ Paschalis genennet, der also nicht vor dem 8ten März fallen kann.

Den Tag des Osterneumondes findet man, wenn man die Ostergränzepakte von 30 abzieht; der Rest giebt den Tag des Märzen, auf welchen dieser Neumond fällt, wenn der Rest größer ist als 7; ist aber der Rest 7, oder kleiner als 7, so muß ein ganzes Mondenmonat von 30 Tagen dazu addirt werden, um den Tag des Osterneumondes im April zu finden.

Die

Die Ostergränze ergiebt sich, wenn man zu dem Tage des Osterneumondes noch 14 addirt. Wenn in beyden Fällen eine Zahl entsteht, welche größer ist als 31, so sieht man wohl, daß man 31 abziehen müsse, und der Rest den Tag des Aprils anzeigen werde.

5. Den der Ostergränze zugehörigen Wochenbuchstaben findet man, wenn man alle von dem 1sten Jäner bis auf den vorgelegten verflossene Tage zusamen addirt, d. i., wenn man zu der gefundenen Ostergränze allezeit, auch in Schaltjahren, 59 addirt, und die Summe durch 7 dividirt; soviel der Rest Einheiten enthält, soviele Buchstaben zählt man von A aus weiter, mit Einschluß des A, z. B. wäre der Rest 5, so wäre der Wochenbuchstab E.

6. Das Osterfest muß vermög der Verordnung des Nicänischen Kirchenraths allezeit am nächsten Sonntag nach der Ostergränze seyn. Es fällt also um so viele Tage später, so viele Wochenbuchstaben von dem oben gefundenen bis zum Sonntagsbuchstaben sind. Z. B. wenn der Sonntagsbuchstab B wäre, so gehörte der Wochenbuchstab E für einen Mittwoch, und Ostern fiele 4 Tage nach der Ostergränze, und es sind auch von E bis B 4 Wochenbuchstaben.

7. Die übrigen beweglichen Feste zu finden, muß man für die vor Ostern zu dem Tage des Osterfestes so viele ganze Jahrsmonate addiren bis die Summe größer wird als die abzuziehende Zahl: diese ist für Septuagesima 63 Tage, Sexagesima 56 T., Quinquagesima 49 T., Aschermittwoch 46 T., Invocavit 42 T., Reminiscere 35 T., Oculi 28 T., Lätare 21 T., Judica oder Paßionis 14 T., Palmtag 7 Tage; nach Ostern sind zu dem Tage des Osterfests zu addiren für Quasimodo 7 T., Misericordias 14 T., Jubilate 21 T., Cantate 28 T., Rogationum 35 T., Auffahrt 39 T., Exaudi 42 T., Pfingsten 49 T., Trinitatis 56 T, Frohnleichnam 60 Tage.

8. Die Adventsonntäge werden daraus bestimmt, daß der erste allezeit an jenem Sonntage fällt, der von dem St. Andreasfest nicht über 3 Tage entfernet ist. Nun hat dieser Tag den Wochenbuchstaben E; wenn man also den Sonntasgbuchstaben berechnet hat, ist es leicht zu finden, wie viele Tage vor oder nach Andreä der erste Adventsonntag fallen müsse.

Aus=

Ausgezogene Sätze

aus den historischen Hilfswissenschaften.

1. Die Wahrheit einer Geschichte muß öfters aus Zeugen, aus Urkunden, aus Münzen, aus Wappen ꝛc. untersuchet werden; es sind also einige vorläufige Wissenschaften zur Geschichtkunde allerdings nothwendig; als

2. Kritik, oder die Kunst von Schriftstellern, von ihren Werken und den Begebenheiten, die darinn vorkommen, richtig zu urtheilen.

3. Chronologie, oder die Wissenschaft vergangene Begebenheiten nach den Zeiten zu ordnen, da sie sich zugetragen haben; wozu denn vonnöthen ist, nicht nur die verschiedenen Abtheilungen der Zeiten selbst, sondern auch gewisse Grundsätze, nach denen die Zeiten gleichsam als die Gränzen der Geschichte ausgezeichnet werden, wohl zu verstehen.

4. Diplomatik, oder die Wissenschaft schriftliche mit gewissen Feyerlichkeiten verfaßte Aufsätze über verschiedene Rechte, Verbindlichkeiten ꝛc. zu verstehen, zu beurtheilen und gehörig anzuwenden. Schon die Geschichte dieser Wissenschaft ist merkwürdig; aber die ordentliche Behandlung derselben nach ihren Haupttheilen, als Graphik, Semiotik und Formelnkunde, ist für den Historiker und Juristen höchst wichtig, ja unentbehrlich.

5. Numismatik, oder die Wissenschaft alte Münzen nicht nur nach dem Bezuge, den sie wegen ihrem inneren Gehalte auf das bürgerliche Kommerz, sondern vorzüglich, den sie wegen ihren äußerlichen Merkmaalen auf Historie, Chronologie, Mythologie ꝛc. haben, zu beurtheilen, und ihre Aecht- oder Falschheit, ihre Seltenheit und Schätzbarkeit zu bestimmen. Und endlich

6. Heraldik, oder die Wissenschaft von den Regeln und dem Rechte der Wappen; folglich von dem Ursprunge und Gebrauche derselben in ältern und neuern Zeiten, besonders aber von den wesentlichen Stücken derselben, dem Schilde nämlich und dem Helme.

Aus der vaterländischen Geschichte.

1. Die älteste Geschichte der Boier ist dunkel und ungewiß; wahrscheinlich waren sie nicht gallischen sondern teutschen Ursprungs; und die Tolistobogier in Asien giengen sie gar nichts an.

2. Boioa-

2. Boioarien oder nachmals Baiern wurde unter diesem Namen erst um die Mitte des sechsten Jahrhunderts bekannt; und Garibald aus dem fränkischen Geschlechte der Agilolfinger war der erste bekannte Regent desselben.

3. Theodo II. nimmt im J. 696 den h. Rupert auf, und stiftet aus landesherrlicher Vollmacht das Bißthum Salzburg.

4. Odilo und Thassilo die letzten Agilolfinger sind unglücklich gegen die übermächtigen Franken; und die Karlinger tretten als Könige der Boioarier, die Boioarier aber als eine der teutschen Hauptnationen auf.

5. Nach Abgang der Karlinger erscheint Arnulf ein Sohn Luitpolds, von Uebelgesinnten der Böse, von unpartheiischen Skribenten der Beßte genannt, als Herzog in Baiern; und nach ihm wandert diese Würde nach Gunst der Kaiser von einem teutschen Hause zum andern; bis endlich die Italienischen Guelfen eintretten; von denen sie wieder an die Nachkommenschaft des Arnulfs d. i. an das Haus Wittelsbach kömmt.

6. Mit dem Eingange des 13ten Jahrhunderts vergrößerte sich das baierisch-wittelsbachische Haus durch verschiedene glückliche Aquisitionen, besonders der Pfalzgrafschaft am Rhein; die seit ihrer Entstehung eben wie vorhin Baiern, von einem Regentenstamme zum andern übergegangen war.

7. Die weitern Vergrößerungen haben nach dieser glücklichen Epoche die fatalen Ländertheilungen und Hausirrungen am allermeisten gehindert.

8. Aber die seit kurzem wieder erfolgte Vereinigung der Donau- und Rheinländer gewähren dem ältesten und, was wir wünschen, auch ewigen Fürstenhause der Wittelsbacher die größten Hoffnungen und glücklichsten Aussichten.

Druckfehler.

			heißt es:	soll heißen:
Philolog.		Zeile 5.	3.	4
Arithmet.	n. 4.	Z. 2.	$2a^2b + 2ab^2$	$3a^2b + 3ab^2$
Körp. Geom.	n. 13.	Z. 5.	261 Kubikfuß	216 Kubikfuß
Trigonom.	n. 2.	Z. 20	den nächst kleinen Bogen	den nächst kleineren Bogen
	n. 3.	Z. 10.	auf den Boden	auf den Bogen
	n. 4.	Z. 6.	des Winkels, welche	des Winkels, welcher
		Z. 15.	aus 2 gegebenen Seiten	aus 2 gegebenen Seiten, und dem eingeschlossen Winkel C
Algebra	n. 2.	Z. 4.	$\sqrt[4]{1701} = 3\sqrt[4]{7}$	$\sqrt[5]{1701} = 3\sqrt[5]{7}$
		Z. 5.	$3\sqrt{5}$	$3\sqrt[3]{5}$
	n. 3.	Z. 25. 26. u. 27.	$\left(\beta+\pi-\varrho+\frac{m\varrho d}{c\mu b}\right).\frac{p-1}{p}.x$	$\left(\beta+\pi-\varrho+\frac{m\varrho d}{c\mu b}\right).\frac{c}{m}.\frac{p-1}{p}.x$
	n. 4.	Z. 23.	$\frac{\pi c}{\mu}.\frac{p-1}{p}.x$	$\frac{\pi c}{m}.\frac{p-1}{p}.x$
		Z. 36.	anstatt 60.	anstatt 60;
		Z. 39. 40.	56 Morgen Wiesen	56 Morgen Aecker, 29 Morgen Wiesen
	n. 5.	Z. 5.	$x = \frac{1}{2} - P$	$x = -\frac{1}{2} P$
		Z. 15.	darf man 8 ℔ Brod	darf man auf 8 ℔ Brod
Aerometrie	n. 6.	Z. 5.	die Höhe	die Höhe K
		Z. 6.	jede andere Höhe	jede andere Höhe HM
		Z. 7.	$1000 l q:p$	$10000 l (q:p)$
Hydraul.	n. 2.	Z. 6.	$-K^2 . C = ctf^2$	$-K^2 . C = cf^2$
	n. 8.	Z. 12.	Erlen = 1,06	Erlen = 1,66
Maschinenlehre	n. 3.	Z. 8.	$\frac{2}{27}\gamma K^2h\sqrt{1000h}$	$= \frac{1}{27}\gamma K^2h\sqrt{1000h}$ für rhein. Maaß
	n. 8.	Z. 3. 4.	Ist nur ein Getrieb	Ist nur ein Rad und Getrieb
	n. 22.	Z. 4.	306°	360°
	n. 35.	Z. 3.	R keiner	R kleiner
	n. 36.	Z. 4.	dem 54sten Theile	dem 54sten Theile (vielleicht besser dem 52sten Theile)
		Z. 5.	54 . Q	54 . Q (oder 52 Q)
		Z. 9.	$\frac{155 Q}{1000 r^2}$	$\frac{155 Q}{1000 r^2}$ (oder $\frac{149 Q}{1000 r^2}$)
	n. 37.	Z. 5. 6.	Dauwelle	Daumenwelle

X XII 93

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Degen, August Joseph von.

Ausgehobene Sätze aus allen Theilen der Philosophie

Ingolstadt 1789

4 Diss. 3756,10
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10973298-9
VD18 14944197-001